

# República de Panamá

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, Categoría II: “Proyecto de Cable Submarino para el Sector del Caribe”

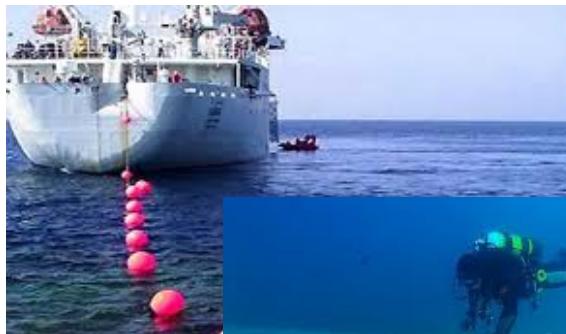
Presentado a:  
Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Presentado por: TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.  
Representante legal: José Ramón Vela Martínez  
Pasaporte: AAA491347; Teléfonos: (507) 208-5400, Fax (507) 208-5410.  
E-Mail: [fsucre@sucrelaw.com](mailto:fsucre@sucrelaw.com)

Preparado por:



Registro N°: DIEORA-IRC-013-2013  
Teléfono: (507) 395-4335  
TeleFax: (507) 395-4336  
Celular: (507) 6540-2344  
E-Mail: [sermuls@cableonda.net](mailto:sermuls@cableonda.net)



**Enero 2014**

# INDICE DE CONTENIDO

## 1.0. INDICE

<b>2.0 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>6</b>
2.1 Datos Generales de La Empresa .....	6
2.2 Descripción del proyecto; área a desarrollar, presupuesto aproximado .....	6
2.3 Síntesis de las características de las áreas de Influencia del Proyecto .....	18
2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto .....	20
2.5 Breve descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto .....	21
2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado .....	22
2.7. Descripción del plan de participación ciudadana realizado .....	25
2.8. Fuentes de información utilizadas .....	28
<b>3.0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado .....	34
3.2. Categorización: Justificación de la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.....	35
<b>4.0 INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>36</b>
4.1 Información del promotor .....	36
4.2 Paz y salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM .....	37
<b>5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>37</b>
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación .....	48
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto .....	48
5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad .....	49
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad .....	51
5.4.1. Planificación .....	51
5.4.2. Construcción/ejecución .....	51
5.4.3. Operación .....	53
5.4.4. Abandono .....	53
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución del cableado submarino en el Caribe .....	53
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar .....	54
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación .....	55
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) .....	55
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados .....	56
5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases .....	56
5.7.1. Sólidos .....	56
5.7.2. Líquidos .....	57
5.7.3. Gaseosos .....	57
5.7.4. Peligrosos .....	58
5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo .....	58
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....</b>	<b>58</b>
6.1. Formaciones geológicas regionales .....	59
6.1.2. Unidades geológicas locales .....	61

6.2. Geomorfología.....	61
6.3 Caracterización del suelo.....	61
6.3.1 Descripción del uso del suelo .....	61
6.3.2 Deslinde de la propiedad .....	62
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud .....	62
6.4 Topografía .....	62
6.4.1 Mapa topográfico.....	62
6.5 Clima .....	62
6.6 Hidrología.....	66
6.6.1 Calidad de aguas superficiales.....	66
6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).....	68
6.6.1. b. Corrientes mareas y oleajes .....	68
6.6.2 Aguas subterráneas.....	82
6.6.2. a. Caracterización de acuífero.....	82
6.7. Calidad de aire.....	82
6.7.1 Ruido .....	82
6.7.2 Olores .....	83
6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.....	83
6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones. .....	83
6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento.....	83
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....</b>	<b>84</b>
7.1 Características de la flora.....	84
7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM). .....	84
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción .....	84
7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000 .....	85
7.2. Características de la Fauna .....	85
7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción .....	94
7.3 Ecosistemas frágiles .....	95
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas .....	95
<b>8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>96</b>
8.1. Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes .....	97
8.2. Característica de la Población (Nivel Cultural y Educativo) .....	97
8.2.1. Índice Demográfico, Sociales y Económicos .....	98
8.2.2. Índice de Morbilidad y Mortalidad:.....	102
8.2.3. Índice de Ocupación Laboral.....	103
8.2.4. Equipamientos, Servicios, Obras e Infraestructuras. ....	104
8.3. Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad .....	106
8.4. Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales.....	112
<b>9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.....</b>	<b>113</b>
9.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa (Línea Base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas. ....	113
9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros. ....	113
9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada. ....	131
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.....	136
<b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....</b>	<b>136</b>
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.....	136
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.....	142
10.3 Monitoreo .....	142

10.4 Cronograma de Ejecución .....	147
10.5 Plan de Participación Ciudadana .....	149
10.6 Plan de Prevención de Riesgos .....	150
10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora .....	153
10.8 Plan de Educación Ambiental.....	154
10.9 Plan de Contingencia .....	156
10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de abandono .....	163
10.11 Costo de la Gestión Ambiental .....	163
<b>11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL .....</b>	<b>163</b>
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental .....	163
11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales. ....	169
11.3. Cálculos del VAN.....	170
<b>12. EQUIPO DE PROFESIONALES Y FUNCIONES .....</b>	<b>170</b>
12.1. Firmas debidamente notariadas. ....	170
<b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>171</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>174</b>
<b>15. ANEXOS .....</b>	<b>179</b>

1. Generales de la empresa promotora del proyecto. Fotocopia de la cédula/pasaporte del representante legal (notariada). Certificado de vigencia y dignatario de la empresa en original del registro público. Escritura de la Sociedad Anónima.
2. Mapas Localización regional del proyecto, Topográfico y Cobertura vegetal
3. Características oceanográficas (corrientes, marea, y oleaje) María Chiquita. Cable Submarino, Sector Caribe, Araúz Diana, 2013.
4. Informe Arqueológico
5. Encuestas aplicadas
6. Resultados del Laboratorio
7. Fotos del área del proyecto
8. Firmas Notariadas de los Profesionales

## Tablas

Tabla 2.5-1: Posibles Impactos Negativos.....	22
Tabla 5.3-1: Legislación y Normas Técnicas y Ambientales que regulan el Sector y el Proyecto, Obra o Actividad .....	49
Tabla 4.2-1: Actividades o Acciones del Proyecto y Duración en la Etapa de Construcción.....	52
Tabla 4.6-1: Componentes ambientales que rigen el ambiente .....	59
Tabla 6.6.1-1: Resultados de los cálculos de transporte de sedimento (m <sup>3</sup> /s).....	81
Tabla 7.2-1: Fracciones granulométricas de muestras obtenidas en el sitio de desarrollo del Proyecto en la costa del Caribe: María Chiquita.....	87
Tabla 7.2-2: Porcentajes de materia orgánica obtenidas en las muestras colectadas en María Chiquita, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón. ....	88
Tabla 7.2-3: Organismos bentónicos que pueden encontrarse en la zona desarrollo del proyecto .....	90
Tabla 7.2-4: Vertebrados reportados para el área de estudio.....	91
Tabla 8.2.1-1: Distribución de la Población, Densidad e Índice de Masculinidad por Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado.....	98
Tabla 8.2.1-2: Características de las Viviendas, por Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado, según Censo de de Población y Vivienda de 2000.....	100

Tabla 8.2.3-1: Comportamiento Estadístico del Índice de Ocupación Laboral en el Área de Estudio .....	103
Tabla 9.2-1: Identificación y Descripción de Impactos Potenciales .....	119
Tabla 9.2-2: Parámetros de Calificación de Impactos .....	121
Tabla 9.2-3: Fuentes Potenciales de Impacto Etapa de Construcción .....	124
Tabla 9.2-4: Identificación y Descripción de Impactos Ambientales Potenciales .....	126
Tabla 9.2-5 Ambiente Físico: Calificación de Impactos según Elemento Ambiental Afectado .....	129
Tabla 9.2-6 Ambiente Biológico: Calificación de Impactos según Elemento Ambiental Afectado .....	129
Tabla 9.2-7: Ambiente Socioeconómico: Calificación de Impactos según Elemento Ambiental Afectado .....	130
Tabla 9.2-8: Impactos de Importancia Positiva .....	130
Tabla 9.2-9: Impactos Negativos de Importancia Menor .....	131
Tabla 9.2-10: Impactos Negativos de Importancia No Significativa .....	131
Tabla 9.3-1: Jerarquización de Impactos .....	135
Tabla 10.1-1: Medidas de Mitigación, etapa de construcción .....	138
Tabla 10.1-2: Medidas de Mitigación, etapa de operación .....	139
Tabla 10.3-1: Programa de Seguimiento Ambiental .....	146
Tabla 10.3-2: Plan de Monitoreo. Primer Año .....	146
Tabla 10.4-1: Cronograma de Ejecución .....	147
Tabla 10.5-1: Plan de Participación Ciudadana .....	149

## Gráficas

Gráfica 8.2.1-1: Distribución de la Población por Sexo .....	99
Gráfica 8.2.1-2: Características de las Viviendas .....	100
Gráfica 8.2.3-1: Ocupación Laboral .....	104
Gráfica 8.3-1: Participación de los Consultados por Sexo y Grupo de Edades .....	109
Gráfica 8.3-2: Nivel de Escolaridad de las Personas Encuestadas .....	110
Gráfica 8.3-3: Estatus Civil de los Consultados .....	110

## Figuras

Figura 2.2-1: Segmento 6 del PCCS .....	7
Figura 2.2-2: Herramienta para operaciones PLGR .....	8
Figura 2.2-3: Rezón de perforación con ruedas .....	10
Figura 2.2-4: Arado colocado en la parte posterior (proa) del buque .....	11
Figura 2.2-5: Colocación de un repetidor .....	12
Figura 2.2-6: ROV equipado con pierna reactora .....	13
Figura 2.2-7: ROV navegable flotante .....	13
Figura 2.2-8: En aguas con profundidades mayores a los 3,500 metros se utiliza un cable ligero (LW por sus siglas en inglés) .....	15
Figura 2.2-9: Cable Ligero Blindado (LWP por sus siglas en inglés) utilizado para profundidades entre 1000 y 3500 mts .....	15
Figura 2.2-10: Cable tipo Armadura Simple o SA por sus siglas en inglés (Single Armoured) para profundidades entre 0 y 2000 mts .....	15
Figura 2.2-11: Cable tipo Armadura Doble o DA por sus siglas en inglés (Double Armoured) para profundidades entre 0 y 500 mts .....	16
Figura 2.3-1: Playa de María Chiquita por donde entrará .....	18
Figura 2.3-2: La estructura de cemento que se aprecia, .....	19
Figura 2.7-1: Actores involucrados en el proyecto .....	25
Figura 5-1: Segmento 6 del PCCS .....	38
Figura 5-2: Herramienta para operaciones PLGR .....	39
Figura 5-3: Rezón de perforación con ruedas .....	41
Figura 5-4: Arado colocado en la parte posterior (proa) del buque .....	42

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Figura 5-5: Colocación de un repetidor .....	43
Figura 5-6: ROV equipado con pierna reactora .....	44
Figura 5-7: ROV navegable flotante.....	45
Figura 2.2-8: En aguas con profundidades mayores a los 3,500 metros se utiliza un cable ligero (LW por sus siglas en inglés).....	46
Figura 2.2-9: Cable Ligero Blindado (LWP por sus siglas en inglés) utilizado para profundidades entre 1000 y 3500 mts.....	46
Figura 2.2-10: Cable tipo Armadura Simple o SA por sus siglas en inglés (Single Armoured) para profundidades entre 0 y 2000 mts.....	47
Figura 2.2-11: Cable tipo Armadura Doble o DA por sus siglas en inglés (Double Armoured) para profundidades entre 0 y 500 mts.....	47
Figura 6.6.1-1: Circulación General del Caribe Panameño .....	70
Figura 6.6.1-2: Campo Lagrangiano de velocidades y Dirección, Zona Marino-Costera María-Chiquita..	72
Figura 6.6.1-3: Histogramas de frecuencia de intensidad y dirección de las corrientes .....	73
Figura 6.6.1-4: Batimetría Local Modelada .....	75
Figura 6.6.1-5: Modelado de corrientes durante marea de Sicilia media subiendo .....	76
Figura 6.6.1-6: Ciclo Anual de la Altura significante en la Boya Panamá- Colón .....	77
Figura 6.6.1-7: Rosa de Dirección del Oleaje en la Boya Panamá-Colón .....	78
Figura 6.6.1-8: Promedio de Altura de ola significante (modelada) (DIC, ENE, FEB, en la Zona marino-Costera María Chiquita (Araúz, D. 2013). .....	79
Figura 7.2.-1: Vista del área de María Chiquita, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón.....	86

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 2.0 RESUMEN EJECUTIVO

### 2.1 Datos Generales de La Empresa

El promotor del proyecto es **Telefónica Global Solutions Panamá, S.A.**, cuyo Representante Legal es José Ramón Vela, con pasaporte N° AAA491347. La empresa está escrita en el Registro Público de Panamá en Ficha 818499, Documento 2497744.

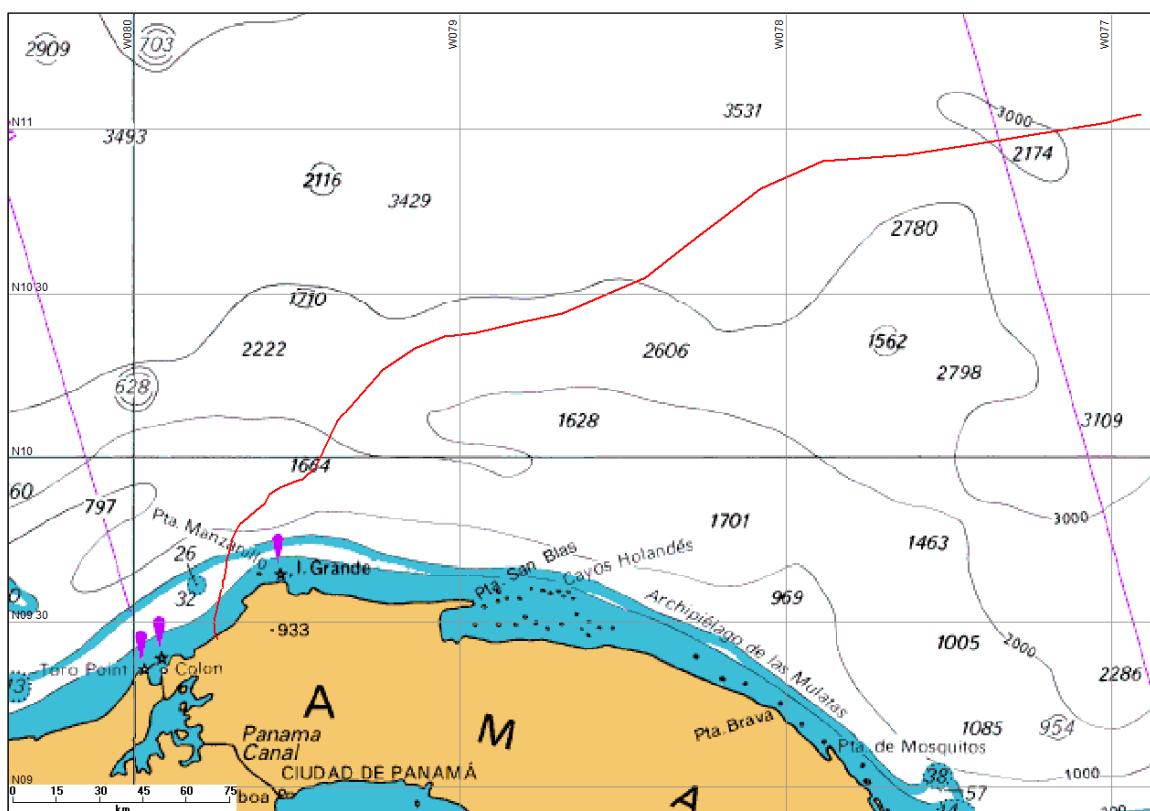
- a) Persona a contactar: Fernando Sucre M.
- b) Teléfonos: (507) 208-5400, Fax (507) 208-5410.
- c) Dirección electrónica: [fsucre@sucrelaw.com](mailto:fsucre@sucrelaw.com)
- d) Página web: [www.sucrelaw.com](http://www.sucrelaw.com)
- e) Consultor: SERMUL Management, S.A., Registro: DIEORA-IRC-013-2013

### 2.2 Descripción del proyecto; área a desarrollar, presupuesto aproximado.

El proyecto consistirá en la instalación de la parte marina del sistema de cableado submarino PCCS en Panamá, para lo cual fue contratado Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich, Londres (Reino Unido).

Los **segmentos 6 y 7** se instalarán en aguas panameñas por el buque experto en cableado **“Ile De Brehat”**

La operación marítima está gestionada desde las oficinas de Alda Marine en Suresnes (Francia).



**Figura 2.2-1: Segmento 6 del PCCS**

## 1 Secuencia de la operación

Las fases de instalación se dividirán tal y como se describe a continuación, con sujeción al estudio y a los trabajos de enterramiento consecuentes.

### 1-1 Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Días nominales y distancias:

- |  |          |
|--|----------|
| a- Despeje María Chiquita  | 1,5 días |
| b- Despeje de ruta y operaciones con rezón previas a la colocación     | 8,0 días |
| c- Empalme de cable previamente colocado en la orilla (María Chiquita) | 1,5 días |
| d- Enterramiento 40.023 km   | 3,0 días |
| e- Colocación en superficie 292.721 km                                 | 3,0 días |

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

f- Contingencia 6,0 días

## 2 Detalles de la operación

### 2-1 Operaciones con rezón previas a la colocación (PLGR)

Una Operación con rezón previa a la colocación (PLGR) se lleva a cabo tan solo en las secciones de la ruta donde está previsto que haya un enterramiento. Llevadas a cabo justo antes de que empiecen los trabajos de enterramiento, las operaciones de PLGR tratan de despejar la ruta de cualquier obstáculo o deshecho que pudiera dañar u obstruir el arado (rocas, material de pesca, etc.). Las operaciones de PLGR se llevan a cabo tal y como se describe a continuación utilizando una serie de rezones encadenados y un rezón de perforación con ruedas.



Figura 2.2-2: Herramienta para operaciones PLGR

### 2-2 Despeje de la ruta (RC)

El objetivo del despeje de la ruta (RC) es eliminar de la ruta del cable cualquier obstáculo lineal como cables fuera de servicio (OOS) identificados durante el estudio de la ruta del

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

cable, ya que pueden ser peligrosos tanto para el equipo de enterramiento del buque como para el cable en sí. El RC tan sólo se lleva a cabo en zonas donde los enterramientos son necesarios.

- El buque se posiciona de forma perpendicular (y cerca) del cable OOS identificado durante el estudio.
- El rezón (tanto un rezón de perforación profunda o DTG para cables OOS enterrados, o un rezón normal para los cables OOS en la superficie) se baja por la popa del buque utilizando la Estructura A.
- Luego el buque se dirige hacia el cable OOS, dejando que el pico del DTG penetre en el suelo marino y desentierre el cable.
- El buque continúa moviéndose hasta que el cable se rompa, dejando los dos extremos en el suelo marino.
- Luego el buque lleva a cabo una operación con rezón para recoger cada extremo individualmente.
- Una vez en cubierta, se corta una porción del cable y varias pesas se colocan en los extremos.
- Más tarde, el buque vuelve a poner los extremos en el suelo marino, dejando aproximadamente 1 km de distancia entre ambos, donde el nuevo cable será instalado.
- Los extremos del cable cortado se dejan a bordo y se desechan una vez en tierra en las instalaciones de desecho autorizadas.



**Figura 2.2-3: Rezón de perforación con ruedas**

### **2-3 Enterramiento del cable**

Cuando la geología y las consideraciones ambientales lo permitan, el cable se enterrará en el suelo marino a una profundidad de aproximadamente 1,5 m en las profundidades marinas de menos de 1500 m.

Un arado con cable estándar pesa aproximadamente 30 toneladas en el agua. Se coloca en la popa del buque de instalación y se remolca, enterrándolo en el suelo marino a medida que se va pasando por la ruta. Se consigue enterrarlo utilizando una reja de corte: a medida que el arado va pasando por el suelo marino mediante el remolque, va levantando una cuña triangular de tierra y luego descarga el cable en el corte perforado; a medida que el arado va avanzando, este sedimento se deposita de nuevo en la perforación para cubrir el cable. El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo.

Un control continuo por vídeo y sónar de las operaciones de perforación desde el buque permite que se puedan evitar peligros o identificar características de interés, tanto si han sido previamente identificados como si son inesperados.



**Figura 2.2-4: Arado colocado en la parte posterior (proa) del buque**

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## Lanzamiento del arado

### 2-4 Colocación en la superficie

Una vez se establece que la zona no supone ningún riesgo de daño para el cable, este y los equipos pertinentes para el cable (repetidores) se colocan en la superficie del suelo marino. El cable simplemente se despliega por la popa del buque.

La velocidad máxima durante la colocación en superficie es de 7 nudos.

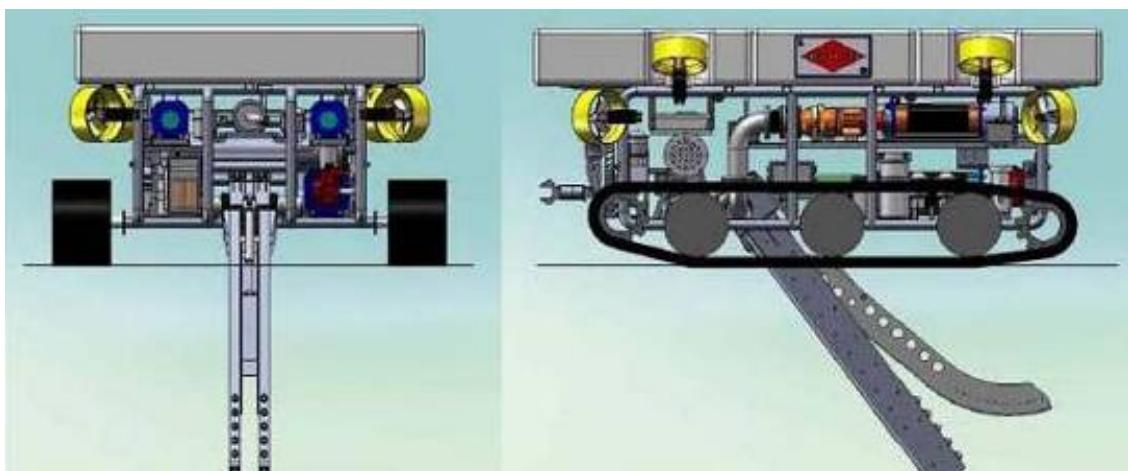
Un software especializado permite proporcionar la longitud exacta de cable para que este siga de cerca el contorno del fondo



Figura 2.2-5: Colocación de un repetidor

## 2-5 Enterramiento tras la colocación (PLB)

El enterramiento tras la colocación se lleva a cabo para enterrar secciones de cable donde no ha sido posible realizar un enterramiento mediante arado, pero donde de todos modos, se tiene que llevar a cabo un enterramiento para proteger el cable. Esta operación, se lleva a cabo con vehículos controlados de forma remota (ROV), vehículos de agua a reacción, los cuales se utilizan normalmente entre 15 y 1500 m de profundidad. Pueden ser vehículos navegables sin cables o sobre orugas (ver figuras de más abajo). Los ROV



navegables sin cables son flotantes de forma neutral y tienen muy poco contacto con el suelo marino. Los vehículos sobre orugas dejan unas depresiones menores en el suelo marino debido a la acción de sus orugas.

**Figura 2.2-6: ROV equipado con pierna reactora**



**Figura 2.2-7: ROV navegable flotante**

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## Despliegue del ROV

### Período de operaciones

El programa de instalación es provisional y estará sujeto a cambios debido a factores externos, incluyendo, aunque sin excluir otros factores, el tiempo, equipos o buques inactivos, e interrupciones debidas a la pesca o a otros barcos. Todas las partes interesadas deberán estar al corriente de cualquier cambio en el programa.

### Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Desde nominalmente mediados de junio de 2014 en adelante, sujeto a permisos para realizar estudios y colocaciones

### Navegación / Seguridad

El Buque cumplirá con cualquier requisito exigido por las autoridades locales durante las operaciones de instalación; el buque tendrá su parte inferior conectada al cable y tendrá una capacidad de maniobra limitada.

El buque comunicará que tiene capacidad restringida de maniobra mediante formas y/o luces tal y como exijan las normativas internacionales.

Se exige que todos los buques dejen una distancia libre de  $\frac{1}{2}$  milla respecto al Buque Principal de Colocación.

El buque retransmitirá mensajes de seguridad de forma regular comunicando su actividad y posición actual y asimismo notificará a las autoridades colombianas sobre las mismas.

### Descripción del cable

## Tipos de cable OALC-5



**Figura 2.2-8:** En aguas con profundidades mayores a los 3,500 metros se utiliza un cable ligero (LW por sus siglas en inglés).



**Figura 2.2-9:** Cable Ligero Blindado (LWP por sus siglas en inglés) utilizado para profundidades entre 1000 y 3500 mts.



**Figura 2.2-10:** Cable tipo Armadura Simple o SA por sus siglas en inglés (Single Armoured) para profundidades entre 0 y 2000 mts.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Figura 2.2-11: Cable tipo Armadura Doble o DA por sus siglas en inglés (Double Armoured) para profundidades entre 0 y 500 mts.**



**Tabla 2.2-1: Métodos de Instalación Propuestos**

Profundidad del Agua	Método de Instalación
Mayores a 1,000 m.	El cable se coloca directamente depositado sobre el lecho marino desde el barco.
15 m a 1,000 m	El cable se coloca en el lecho marino, y se entierra mediante un surco con el arado en el fondo del mar, a una profundidad de aproximadamente 1 metro por debajo del lecho marino.
De cero a 15 m	El cable se coloca por buzos en el lecho marino, y se entierra mediante un surco realizado por una herramienta presurizadora a chorro de agua a una profundidad de aproximadamente 1 metro por debajo del lecho marino.
De cero o línea de marea más baja al punto de amarre en playa.	Cable colocado y enterrado en una zanja realizada con retroexcavadora a una profundidad de 1 a 2 m.

Fuente: Alcatel-Lucent

Durante la **ejecución y operación**, se basa en un Sistema de cable submarino de fibra óptica diseñado para brindar servicios de ancho de banda, con el fin de proveer la red de comunicaciones más avanzada técnicamente

La topología de la empresa encargada de desarrollar el proyecto, convierte a la red en totalmente redundante, permitiendo que seleccione automáticamente la señal más fuerte

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

para una calidad de transmisión óptima y confiable mientras provee el restablecimiento de la señal de inmediato. En la eventualidad de una falla en el cable, la restauración de la red se realiza mediante SNCP (Sub Network Connection Protection).

El cambio para protección es inmediato, la interrupción en el servicio es imperceptible y el tráfico de la red no es afectado excepto que el sistema sufra múltiples daños a la vez, ambas señales son analizadas simultáneamente y si alguno de los lados cae por debajo de los límites preestablecidos, el trayecto se cambia en menos de 50ms (50 milisegundos).

La red comprende un anillo totalmente redundante, que consiste de dos segmentos de cable uno retransmisible y otro no retransmisible usando las tecnologías de punta.

En la etapa de **construcción** se necesitará el siguiente personal (calificado y no calificado): Ingeniero con conocimiento en diseño de Fibra óptica, Ingeniero Civil, Ingeniero en telecomunicaciones, Gerente Proyectos en telecomunicaciones, Técnicos Electricistas.

En la etapa de **operación** se necesitará personal calificado y no calificado: Gerente de Proyecto en telecomunicaciones, supervisores, operadores, Asistentes de Operaciones, Ingeniero en telecomunicaciones, Ingeniero en fibra óptica, Asistentes de Gerente, Personal de Limpieza, Seguridad.

En la etapa de **construcción** los residuos sólidos que se producen y los residuos domésticos, son generados en lugares de descanso y alimentación de trabajadores (comida, papel, latas, plásticos y otros), restos de materiales de construcción, de empaque de equipo.

En la etapa de **operación** no se contempla desechos sólidos.

En la etapa de **construcción** no se prevé que el proyecto propuesto genere residuos líquidos. En la etapa de **operación** no se generan desechos líquidos. En la etapa de **construcción** y **operación** no hay desechos gaseosos. No se generarán residuos peligrosos durante la construcción y operación del proyecto.

La inversión estimada de la obra es de 19 Millones con 00/100 de Balboas, tanto en sus aguas territoriales como en tierra.

## **2.3 Síntesis de las características de las áreas de Influencia del Proyecto.**



El área del proyecto se ubica en la zona marina y costera específicamente la playa en el poblado de María Chiquita, Provincia de Colón. El sitio de desarrollo lo constituye principalmente playas de composición arenosa, que facilita el enterrado del cable. Así también la playa es de acceso público, la cual permite una rápida instalación sin afectar a terceros.

**Figura 12.3-1: Playa de María Chiquita por donde entrará el cable**

La zona marina comprende un área libre de corales con un fondo de arena fina, mareas de muy poca amplitud y vientos fuertes, especialmente en horas de la tarde. En el borde costero se encuentra la comunidad de María Chiquita, por lo que la zona de desarrollo del proyecto puede recibir influencias antropogénicas. Hacia la sección este de la costa se encuentra el río Piedras, que aporta una gran cantidad de

sedimentos al mar pero que no parece afectar las condiciones de la zona de estudio o desarrollo del proyecto.

El medio marino se caracteriza por una gran diversidad en las formas de vida que lo integran. Desde la zona litoral hasta las grandes profundidades abisales, la diversidad biológica que exhiben los océanos es abundante.



**Figura 13-2: La estructura de cemento que se aprecia, es el lugar por donde supuestamente entrarán o llegarán los cables.**

El sedimento marino en el área de estudio se caracteriza por presentar partículas de arena fina con pequeños porcentajes de las otras fracciones granulométricas.

Las fracciones granulométricas dominantes para las muestras colectadas corresponden a partículas entre 0.125-0.250 mm (arena fina), con porcentajes cercanos al 80% del sedimento analizado. El resto de las partículas es representado por porcentajes menores al 10% de la muestra total para cada uno de ellos. En la zona de desarrollo del proyecto de colocación y soterramiento de cables submarinos, el sedimento es de tipo homogéneo, dominado por la fracción de arena fina.

Las corrientes Lagrangiana observadas en esta oportunidad en el zona marino-costera de María Chiquita, presentaron una intensidad entre 0,04 m/s a 0,09 m/s durante el período de medición y bajo las condiciones imperantes del momento. La trayectoria de la corriente sigue la dirección hacia el SW-SSW hacia la costa por el efecto forzante que ejerce el viento en el área, aunado al debilitamiento de las corrientes de marea por la poca

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

variación en las alturas de la misma. Sin embargo, es probable, que se produzcan corrientes durante los cambios de niveles del mar y ante un debilitamiento del campo de viento y sigan la dirección de las fluctuaciones de esta.

El promedio de temperatura anual registrado es de 26.8° C, con una temperatura mínima absoluta que llega hasta 18.8° C entre los meses de noviembre y diciembre, y una temperatura máxima absoluta que alcanzan los 32.5° C, registrada en los meses de mayo y octubre. Sin embargo, los mínimos y máximos promedios para el año se ubican en 24.5° C y 29.3° C respectivamente, lo que muestra un gradiente térmico promedio aproximado de más o menos 2.4° C.

En general, el período de lluvias importante se inicia en el mes de abril y finaliza en el mes de noviembre a diciembre, pero se concentra principalmente entre los meses de octubre y noviembre.

## ***2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto***

El proyecto consiste en la instalación de la parte marina del sistema de cableado submarino PCCS en Panamá.

### **Secuencia de la operación**

Las fases de instalación se dividirán tal y como se describe a continuación, con sujeción a un estudio final y a los trabajos de enterramiento consecuentes.

### **Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT**

Días nominales y distancias:

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- a- Despeje María Chiquita ..... 1,5 días
- b- Despeje de ruta y operaciones con rezón previas a la colocación ..... 8,0 días
- c- Empalme de cable previamente colocado en la orilla (María Chiquita)..... 1,5 días
- d- Enterramiento 40.023 km..... 3,0 días
- e- Colocación en superficie 292.721 km ..... 3,0 días
- f- Contingencia ..... 6,0 días

### Detalles de la operación

Operaciones con rezón previas a la colocación (PLGR)

Una Operación con rezón previa a la colocación (PLGR) se lleva a cabo tan solo en las secciones de la ruta donde está previsto que haya un enterramiento. Llevadas a cabo justo antes de que empiecen los trabajos de enterramiento, las operaciones de PLGR tratan de despejar la ruta de cualquier obstáculo o deshecho que pudiera dañar u obstruir el arado (rocas, material de pesca, etc.). Las operaciones de PLGR se llevan a cabo tal y como se describe a continuación utilizando una serie de rezones encadenados y un rezón de perforación con ruedas.

## 2.5 Breve descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto

Los posibles impactos **positivos** son: Limpieza de los Fondos Marinos, Generación de empleos, Mejoramiento de la calidad de vida de la población, Desarrollo e intensificación de actividades económicas.

A continuación se presentan los posibles impactos **negativos** que se pueden generar en el medio por las acciones del proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 2.5-2: Posibles Impactos Negativos**

Impacto Potencial	Descripción
Dispersión de sedimentos	Previo al enterramiento del cable con el arado, se realiza la actividad de limpieza de ruta, acción negativa, ya que causa dispersión de los sedimentos. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. Por otro lado, los sedimentos más pesados rápidamente sedimentan, pero los sedimentos finos, permanecen en suspensión y estos son transportados por las corrientes y oleajes cubriendo grandes áreas y generando turbidez, y aumentando la concentración de los sólidos suspendidos, sobre pasando la condición natural. El impacto que producirá es físico disminuyendo la transparencia de la columna de agua, lo que tendrá una duración limitada, máxime que serán fundamentalmente fracciones de arena fina, que por la profundidad, gravedad y densidad sedimentarán rápidamente, en el mismo sitio.
Alteración del fondo marino	El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento, se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo y es pasivo, por lo tanto la dispersión es mínima y el efecto sobre el fondo es mínimo.
Alteración del hábitat bentónico	Durante el proceso de soterramiento de cables submarinos se alterará temporalmente la morfología del fondo marino, afectando consecuentemente los organismos que residen en él.
Cambios en la calidad del agua de mar	Durante las operaciones de soterrado de los cables submarinos, cualquier derrame de algún hidrocarburo o basura puede afectar la calidad del agua de mar.
Riesgo de accidentes laborales	Consistiría en la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su actividad laboral, Se consideran enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

Fuente: Elaboración del Consultor. 2013

## 2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

Se recomiendan las siguientes medidas de mitigación a las actividades generales y específicas:

### Generales

- ✓ Exigir a los contratistas maquinarias en buen estado mecánico. Revisar que las maquinarias se encuentren en buen estado de mantenimiento durante los trabajos a realizar en el proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- ✓ Los equipos y máquinas recibirán un mantenimiento regular y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar e impedir emisiones.
- ✓ La (s) embarcación (es) de calado mayor que depositarán el cable deben permanecer en aguas profundas, evitando así el riesgo de accidentes así como la resuspensión de sedimentos en zonas someras a causa de las propelas.
- ✓ Las maniobras a realizar en las zonas someras serán llevadas a cabo mediante embarcaciones de pequeño y mediano calado.

## Específicas

### Disminución de las Afectaciones al Hábitat Bentónico

Durante la etapa instalación, afectaciones al hábitat bentónico producto del soterramiento de los cables puede afectar temporalmente el hábitat bentónico y consecuentemente los organismos residentes en él, especialmente los de poca o nula movilidad. No obstante, hay que considerar que estas afectaciones son muy puntuales y con la técnica para realizar el soterrado se esperan pocas afectaciones. Bajo estas características se hacen las siguientes recomendaciones:

- Ceñirse estrictamente a la ruta establecida para la colocación y soterrado de los cables en el lecho marino.
- No arrojar desechos sólidos al mar que puedan depositarse en el fondo marino.

En la etapa de operación el hábitat bentónico no será afectado porque no se realizarán actividades de este tipo en la zona.

### Control del Deterioro de la Calidad de Agua de Mar

Durante la etapa de soterramiento de cables en el fondo marino, podrían ocurrir derrames de hidrocarburos o vertimiento de desechos en la zona marina, con la consecuente

afectación a la calidad del agua de mar. Se proponen algunas medidas durante la etapa de construcción:

- Capacitar al personal en temas relacionados con derrames y accidentes con sustancias como el combustible o lubricantes.
- Mantener el equipo que se esté utilizando en buenas condiciones a fin de evitar fugas de combustible o lubricantes.
- Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.
- No verter aguas negras, ni arrojar residuos sólidos al mar.

En la etapa de operación el hábitat bentónico no será afectado porque no se realizarán actividades de este tipo en la zona.

### **Elemento Biológico (Recursos Marino Costeros)**

#### **Alteración del hábitat bentónico.**

En la etapa de construcción, la actividad será de manera temporal, por lo que una vez finalizada el hábitat será restablecido.

### **Cambios en la Calidad del Agua de Mar**

- Capacitar al personal en temas relacionados con derrames y accidentes con sustancias como el combustible o lubricantes.
- Mantener el equipo que se esté utilizando en buenas condiciones a fin de evitar fugas de combustible o lubricantes.
- Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.
- No verter aguas negras, ni arrojar residuos sólidos al mar.

## 2.7. Descripción del plan de participación ciudadana realizado.

En función del alcance expresado en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, en su Capítulo II: Del Plan de Participación Ciudadana, Artículo 30, describimos lo desarrollado por el Equipo Consultor en esta materia.

a. **Identificación de actores claves** dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).

Los actores involucrados en el proyecto objeto de estudio, pueden ser claramente observados en el esquema mostrado a continuación.

**Figura 2.7-1: Actores involucrados en el proyecto**



La relación que debe existir entre los diferentes actores involucrados en la ejecución del proyecto se ve ampliamente reflejada en la figura. Ello implica una estrecha relación entre los diferentes actores, lo que permite una absoluta comunicación y confianza entre

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

los mismos, lo que garantiza una continuidad del proyecto. El actor fundamental de la obra, se identifica con la comunidad para evitar malos entendidos y desconfianza.

**b. Técnicas de participación** empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.

Dentro de las técnicas de participación empleadas, tenemos la aplicación de encuesta, entrevistas informales. Todo estuvo dirigido por un documento que adjuntamos en el Anexo N° 4. Los resultados a nuestro juicio fueron satisfactorios y pueden apreciarse claramente en el punto 8.3 (Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad a través del Plan de Participación Ciudadana). Un análisis objetivo de los resultados del Plan de Participación realizado, arroja la aceptación de la obra pero, con algunas aprehensiones que no son más que el reflejo de falta de información y dominio sobre el tema de la obra propuesta.

**c. Técnicas de difusión de información empleados.** Dada la complejidad y dominio del tema a ser abordado, se usó como técnica de difusión, la conversación abierta. Ello permitió una relación directa con los protagonistas principales del proyecto. Este conversatorio permitió en primer lugar, confianza entre los mismos y por otro lado, una amplia explicación sobre el alcance de la obra propuesta para su desarrollo. En anexo se encuentra un documento informativo de Aviso de Consulta Pública, mismo que fue usado como guía para informar a la comunidad sobre el alcance y desarrollo de la obra propuesta.

**d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.** Se amplió de alguna forma la explicación del alcance de la obra, se recomienda la implementación de alternativas que permitan ir aumentando en la medida de lo posible, el grado de conocimiento de la comunidad en torno al proyecto propuesto. Esto contribuirá a evitar cualquier

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

inconformidad sobre el proyecto, una vez se inicie la ejecución del mismo. Este es el mejor mecanismo de atención a las solicitudes de información y respuesta a las mismas.

**e. Aportes de los actores claves.** Para la fase en que se involucró la comunidad en el Plan de Participación Ciudadana, uno de los mayores aportes, fue el ofrecido por parte del equipo consultor. El contacto entre ambas partes, permitió despejar dudas con los que diariamente conviven y se desenvuelven en el área seleccionada para ejecutar el proyecto. En el análisis del punto b (Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis), se plantea con claridad, la inquietud latente de los habitantes del área de influencia del proyecto y los mecanismos que el equipo consultor plantea para dirimir las diferencias indicadas por ellos.

**f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos** generados o potenciados por el proyecto. Un aspecto fundamental que debe ser considerado por parte de los gestores de la obra, es mantener una vía directa y permanente de comunicación con la comunidad, de forma tal que si en algún momento llegase a presentarse algún inconveniente, éste pueda ser subsanado por la vía del diálogo y el entendimiento entre las partes.

Finalmente, concluimos que, dentro del conjunto de personas encuestadas, la mayoría tiene una percepción positiva del proyecto, porque según ellos (encuestados) es necesario para seguir impulsando los avances en la comunicación en la región y en todo el país. Sin embargo, algunos tienen la incertidumbre de que el soterramiento del cable les afecte los predios de las fincas y las entradas de las viviendas. En el punto 8.3, que trata el tema del Plan de Participación Ciudadana, se estarán detallando más las opiniones expresadas por los lugareños, a través del proyecto del cableado de fibra óptica en el área del Caribe, María Chiquita.

## 2.7. Fuentes de información utilizadas

- Araúz Diana, 2013. Características oceanográficas (corrientes, marea, y oleaje) María Chiquita. Cable submarino, sector caribe.
- Bernal, G.; Poveda, G.; Roldán, P. y C. Andrade. (2006). Patrones de variabilidad de las temperaturas superficiales del mar en la costa Caribe colombiana. Rev. Acad.Colomb. Cienc., 30(115): 195-208.
- Biese, Leo, 1964. “The Prehistoric of Panama Viejo”. Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology. Bulletin: 191.
- Bray Warwick, 1985. “Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology”. Archaeology of Lower Central America Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
- Carta Nautica 26066 North Coast of Panama Approaches to Cristóbal,
- Casimir de Brizuela, G., 2004. El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
- Castillero Alfredo, et Cooke, 2004. Historia General de Panamá. Centenario de la Republica de Panamá.
- CITES, 1996. Appendices I, II and III, to the Convention on International trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

 <p><b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES</p>	<p><i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i></p> <p><i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i></p>
---	---

- Cooke, Richard, 1973. "Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano". Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Universidad de Panamá.
- Cooke, Richard, 1997. "Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". Boletín Museo del Oro. No. 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
- Cooke R., Carlos F. et al, 2005. Museo Antropológico Reina Torres de Araúz (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
- Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2010.
- Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda, Resultados Finales.
- Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo. 2001. Panamá en Cifras.
- Contraloría General De La República. 2000. Censos Nacionales X de Población, VI de Vivienda. Dirección de Estadísticas y Censos.
- Decreto Ejecutivo N°155, de 05 de Agosto de 2011, que modifica algunos estudio del Decreto Ejecutivo N°123.
- Decreto Ejecutivo N°123, de 14 de Agosto de 2009, por el cual se evalúan los Estudio de Impacto Ambiental.

- Delgado, James; Dominique Rissolo; Hanselmann Frederick. 2009. Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuaticos, el Rio Chagres, y el Arrecife Lajas, República de Panamá. Informe Técnico al Instituto Nacional de Cultura.
- Drolet. R., Slopes. 1980. Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama. Tesis Doctoral. University of Illinois.
- Fernández. Martín. 1829. Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viajes menores y de Vespuicio, población en Darien) (sic). Imprenta Madrid.
- Fernández de Oviedo, G. 1853. Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano. Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
- Fudis, Desarrollo Sostenible. 2006. Diagnóstico local y Estadísticas
- Gerencia de Hidrometeorología y Estudios de ETESA. 2003. Datos de algunas estaciones climáticas de Panamá (Gráficas de Temperaturas y Precipitaciones Diarias).
- Goto, C., Ogawa, Y., Shuto, N., and F. Imamura, 1997. IUGG/IOC Time , Numerical Method o Tsunami Simulation with the Leap- Frog Scheme, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Manuals and Guides # 35. Paris, 4 Parts.
- Holdridge, L. R. 1996. Ecología basado en zonas de vida. IICA, San José, Costa Rica. 216 páginas.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Howe, James. 1977. “Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá”. Revista Panameña de Antropología. Año 2 No.2 dic. 1977.
- Martin, Rincón J. 2002. “Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)”. Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002. Patronato Panamá Viejo.
- Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. 1988. Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Komar, P. 1978. Beach Processes and Sedimentation.
- Ley 32 de 2003: Ley por la cual se aprueba la convención sobre la aprobación del patrimonio cultural subacuático.
- Ley 23 de 23 de enero de 1967, por la cual se protegen ciertas especies que están en grave amenaza de extinción.
- Ley N°41, Por la cual se crea la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) como ente administrador de los Recursos Naturales. 1998.
- Ley 14 de 1982. modificada por la ley 58 de 2003. Ley General de patrimonio histórico en la República de Panamá.
- Ley 91 de 1976. Ley que delimita y declara a Portobelo como patrimonio histórico y natural de la República de Panamá.
- Martínez Alier y Klaus Schlupmann. "La Ecología y la Economía" .FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, México, 1991

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Méndez, E. 1970. Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá. Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Panamá, 282 pp.
- Mora, Adrián. 2009. Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto. (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
- Oficina Naval Oceanográfica. 1963. Atlas de Cartas Náuticas de Pilotos, aguas de Centroamérica y del Océano Atlántico Sur, Estados Unidos de Norte América. 53p.
- PCCS Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino C/S Ile De Brehat. Operaciones para la colocación del Cable en aguas panameñas.
- Perelló Sivera, Juan. Economía Ambiental. U. de ALICANTE, España, 1996
- Peter Singer. Compendio de Ética. ALIANZA EDITORIAL, España, 1995
- R. Whittaker. Comunidades y ecosistemas. McMILLAN, New York, 1978
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008: Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental.

 <p><b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES</p>	<p><i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i></p> <p><i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i></p>
---	---

- Romoli, Kathleen. 1987. Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española. Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
- Ruiloba, Rafael. 2002. Los Misterios de la Vizcaína o la Impugnación de la Historiografía (Evidencias, Hipótesis, y Conclusión). Instituto Nacional de Cultura Editorial Mariano Arosemena.
- Santos, Vecino G. 1989. Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.
- Sigvald Linné. 1929. Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 3.0 INTRODUCCIÓN

### 3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

El documento que se elaboró y que se presenta para la evaluación de la ANAM tiene como **objetivo** analizar los impactos que pueden provocar la actividad del ciclo combinado y recomendar medidas para la minimización de los efectos negativos. Otro objetivo del documento presentado es obtener el permiso de la ANAM. Para lograr estos objetivos se ha elaborado el **alcance** del estudio presentado: una detallada evaluación del área donde se pretende desarrollar el proyecto, un análisis de las actividades del proyecto y su consecuencia (impactos que puedan provocar) para el medio natural, elaboración de Plan de Manejo Ambiental cuyo cumplimiento minimizará el efecto negativo que podrá tener el desarrollo del proyecto para el medio natural. La **metodología** utilizada consiste en:

- Elaboración de un cronograma de trabajo.
- Visitas, recorrido del área donde se pretende desarrollar el proyecto por el equipo interdisciplinario, recolección de información de campo relacionada con los factores del medio natural: físicos, biológicos y socioeconómicos.
- Recopilación de datos socioeconómicos y aplicación de encuesta a la población adyacente sobre la aceptación del proyecto, entrevistas con personas representativas de la comunidad y del sector gubernamental, cumpliendo con el proceso reglamentario.
- Recopilación de datos estadísticos sobre la población del área, elementos climáticos, geología u otros aspectos bibliográficos.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Entrevista con profesionales que conocen el sector de la telecomunicación y los problemas que puedan presentarse con el desarrollo del proyecto.
- Consultas por internet.
- Análisis de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, las infraestructuras por instalar, datos financieros y de otra índole relacionados con éste.
- Análisis de las actividades del proyecto versus factores del medio natural realizado por cada profesional del equipo.
- Discusión de los impactos identificados y las medidas de mitigación recomendadas.
- Elaboración del documento.
- Recomendaciones o sugerencias necesarias para alcanzar las metas propuestas al promotor del proyecto. Al momento de la entrega del documento final, se pone al tanto de todos los compromisos adquiridos al promotor y a los responsables de llevar la parte ambiental del proyecto.

### **3.2. Categorización: Justificación de la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental**

Durante la evaluación del impacto ambiental del proyecto se identificó que éste afecta el Criterio 1 de protección ambiental en sus numerales b, c, y e., por lo que se elaboró un estudio **Categoría II**.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

El Criterio 2 se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:

- b. La generación de fluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superan los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental;
- c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;
- e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

## 4.0 INFORMACIÓN GENERAL

### 4.1 Información del promotor

El promotor del proyecto es **Telefónica Global Solutions Panamá, S.A.**, cuyos antecedentes se detallan a continuación:

- Registro Público : Ficha: 818499 Doc. 2497744
- Representante Legal : José Ramón Vela
- Pasaporte : N° AAA491347
- Teléfono : (507) 208-5400
- Fax : (507) 208-5410
- E-mail : [fsucre@sucrelaw.com](mailto:fsucre@sucrelaw.com)
- Dirección física : Urbanización Obarrio, Avenida Samuel Lewis y Calle 58, Torre ADR, Oficina 800 D
- Persona a contactar : Fernando Sucre

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

La empresa tramita con el Estado Panameño un contrato de concesión en el área de María Chiquita, corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo, provincia de Colón.

#### **4.2 Paz y salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM**

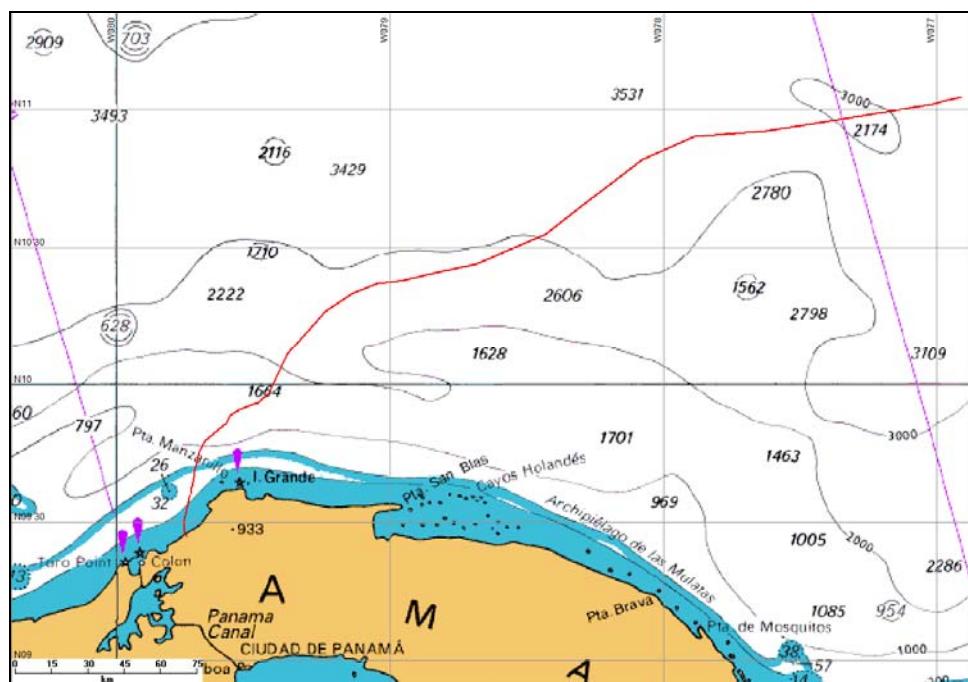
En el Anexo No.1 se adjunta el paz y salvo y el recibo de pago de la evaluación del EsIA.

### **5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto consistirá en la instalación de la parte marina del sistema de cableado submarino PCCS en Panamá, para lo cual fue contratado Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich, Londres (Reino Unido).

El **segmento 6** se instalará en aguas panameñas por el buque experto en cableado “**Ile De Brehat**”

La operación marítima está gestionada desde las oficinas de Alda Marine en Suresnes (Francia).



**Figura 5-15 Segmento 6 del PCCS**

## Secuencia de la operación

Las fases de instalación se dividirán tal y como se describe a continuación, con sujeción a un estudio final y a los trabajos de enterramiento consecuentes.

### 1-2 Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Días nominales y distancias:

Despeje María Chiquita 1,5 días

Despeje de ruta y operaciones con rezón previas a la colocación 8,0 días

Empalme de cable previamente colocado en la orilla (Maria Chiquita) 1,5 días

Enterramiento 40.023 km 3,0 días

Colocación en superficie 292.721 km 3,0 días

Contingencia 6,0 días

## 2 Detalles de la operación

### 2-1 Operaciones con rezón previas a la colocación (PLGR)

Una Operación con rezón previa a la colocación (PLGR) se lleva a cabo tan solo en las secciones de la ruta donde está previsto que haya un enterramiento. Llevadas a cabo justo antes de que empiecen los trabajos de enterramiento, las operaciones de PLGR tratan de despejar la ruta de cualquier obstáculo o deshecho que pudiera dañar u obstruir el arado (rocas, material de pesca, etc.). Las operaciones de PLGR se llevan a cabo tal y como se describe a continuación utilizando una serie de rezones encadenados y un rezón de perforación con ruedas



Figura 10-5-2: Herramienta para operaciones PLGR

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 2-2 Despeje de la ruta (RC)

El objetivo del despeje de la ruta (RC) es eliminar de la ruta del cable cualquier obstáculo lineal como cables fuera de servicio (OOS) identificados durante el estudio de la ruta del cable, ya que pueden ser peligrosos tanto para el equipo de enterramiento del buque como para el cable en sí. El RC tan sólo se lleva a cabo en zonas donde los enterramientos son necesarios.

- El buque se posiciona de forma perpendicular (y cerca) del cable OOS identificado durante el estudio.
- El rezón (tanto un rezón de perforación profunda o DTG para cables OOS enterrados, o un rezón normal para los cables OOS en la superficie) se baja por la popa del buque utilizando la Estructura A.
- Luego el buque se dirige hacia el cable OOS, dejando que el pico del DTG penetre en el suelo marino y desentierre el cable.
- El buque continúa moviéndose hasta que el cable se rompa, dejando los dos extremos en el suelo marino.
- Luego el buque lleva a cabo una operación con rezón para recoger cada extremo individualmente.
- Una vez en cubierta, se corta una porción del cable y varias pesas se colocan en los extremos.
- Más tarde, el buque vuelve a poner los extremos en el suelo marino, dejando aproximadamente 1 km de distancia entre ambos, donde el nuevo cable será instalado.
- Los extremos del cable cortado se dejan abordo y se desechan una vez en tierra en las instalaciones de desecho autorizadas.



**Figura 5-3: Rezón de perforación con ruedas**

## 2-3 Enterramiento del cable

Cuando la geología y las consideraciones medio ambientales lo permitan, el cable se enterrará en el suelo marino a una profundidad de aproximadamente 1,5 m en las profundidades marinas de menos de 1500 m.

Un arado con cable estándar pesa aproximadamente 30 toneladas en el agua. Se coloca en la popa del buque de instalación y se remolca, enterrándolo en el suelo marino a medida que se va pasando por la ruta. Se consigue enterrarlo utilizando una reja de corte: a medida que el arado va pasando por el suelo marino mediante el remolque, va levantando una cuña triangular de tierra y luego descarga el cable en el corte perforado; a medida que el arado va avanzando, este sedimento se deposita de nuevo en la perforación para cubrir el cable. El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo.

Un control continuo por vídeo y sónar de las operaciones de perforación desde el buque permite que se puedan evitar peligros o identificar características de interés, tanto si han sido previamente identificados como si son inesperados.



**Figura 185-4: Arado colocado en la parte posterior (proa) del buque**

## Lanzamiento del Arado

### 2-4 Colocación en la superficie

Una vez se establece que la zona no supone ningún riesgo de daño para el cable, este y los equipos pertinentes para el cable (repetidores) se colocan en la superficie del suelo marino. El cable simplemente se despliega por la popa del buque.

La velocidad máxima durante la colocación en superficie es de 7 nudos.

Un software especializado permite proporcionar la longitud exacta de cable para que este siga de cerca el contorno del fondo.



Figura 195-5: Colocación de un repetidor

## 2-5 Enterramiento tras la colocación (PLB)

El enterramiento tras la colocación se lleva a cabo para enterrar secciones de cable donde no ha sido posible realizar un enterramiento mediante arado, pero donde de todos modos, se tiene que llevar a cabo un enterramiento para proteger el cable.

Esta operación, se lleva a cabo con vehículos controlados de forma remota (ROV), vehículos de agua a reacción, los cuales se utilizan normalmente entre 15 y 1500 m de profundidad. Pueden ser vehículos navegables sin cables o sobre orugas (ver figuras de más abajo). Los ROV navegables sin cables son flotantes de forma neutral y tienen muy poco contacto con el suelo marino. Los vehículos sobre orugas dejan unas depresiones menores en el suelo marino debido a la acción de sus orugas.

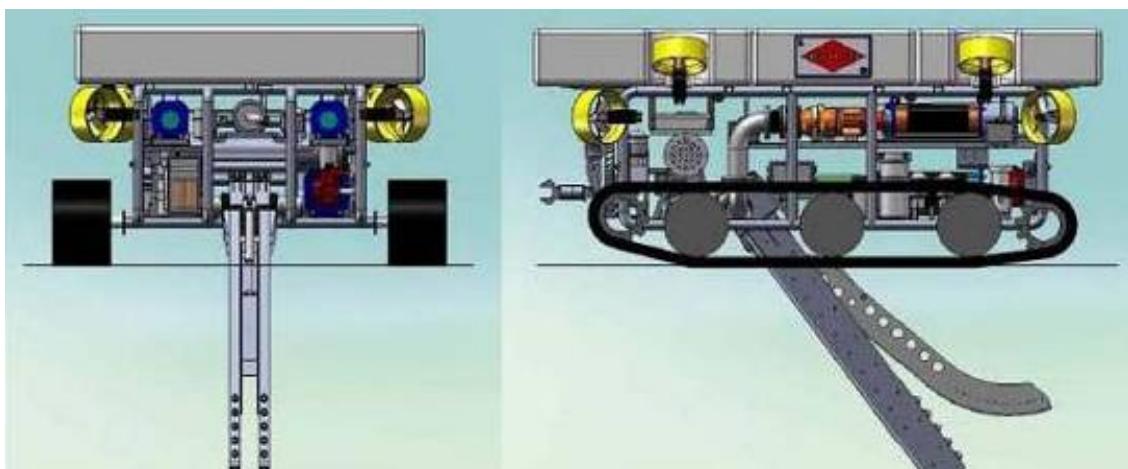


Figura 2-5-6: ROV equipado con pierna reactora

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--



**Figura 5-721: ROV navegable flotante**

## Despliegue del ROV

### Período de operaciones

El programa de instalación es provisional y estará sujeto a cambios debido a factores externos, incluyendo, aunque sin excluir otros factores, el tiempo, equipos o buques inactivos, e interrupciones debidas a la pesca o a otros barcos. Todas las partes interesadas deberán estar al corriente de cualquier cambio en el programa.

### Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Desde nominalmente mediados de junio de 2014 en adelante, sujeto a permisos para realizar estudios y colocaciones

### Navegación / Seguridad

El Buque cumplirá con cualquier requisito exigido por las autoridades locales durante las operaciones de instalación; el buque tendrá su parte inferior conectada al cable y tendrá una capacidad de maniobra limitada.

El buque comunicará que tiene capacidad restringida de maniobra mediante formas y/o luces tal y como exijan las normativas internacionales.

Se exige que todos los buques dejen una distancia libre de  $\frac{1}{2}$  milla respecto al Buque Principal de Colocación.

El buque retransmitirá mensajes de seguridad de forma regular comunicando su actividad y posición actual y asimismo notificará a las autoridades colombianas sobre las mismas.

### **Descripción del cable**

#### **Tipos de cable OALC-5**



**Figura 2.2-22: En aguas con profundidades mayores a los 3,500 metros se utiliza un cable ligero (LW por sus siglas en inglés).**



**Figura 2.2-23: Cable Ligero Blindado (LWP por sus siglas en inglés) utilizado para profundidades entre 1000 y 3500 mts.**



**Figura 2.2-24: Cable tipo Armadura Simple o SA por sus siglas en inglés (Single Armoured) para profundidades entre 0 y 2000 mts.**



**Figura 2.2-25: Cable tipo Armadura Doble o DA por sus siglas en inglés (Double Armoured) para profundidades entre 0 y 500 mts.**

**Tabla 2.2-3: Métodos de Instalación Propuestos**

Profundidad del Agua	Método de Instalación
Mayores a 1,000 m.	El cable se coloca directamente depositado sobre el lecho marino desde el barco.
15 m a 1,000 m	El cable se coloca en el lecho marino, y se entierra mediante un surco con el arado en el fondo del mar, a una profundidad de aproximadamente 1 metro por debajo del lecho marino.
De cero a 15 m	El cable se coloca por buzos en el lecho marino, y se entierra mediante un surco realizado por una herramienta presurizadora a chorro de agua a una profundidad de aproximadamente 1 metro por debajo del lecho marino.
De cero o línea de marea más baja al punto de amarre en playa.	Cable colocado y enterrado en una zanja realizada con retroexcavadora a una profundidad de 1 a 2 m.

Fuente: Alcatel-Lucent

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.

**El objetivo** del proyecto es colocar el cable submarino para el área del Caribe.

**La justificación** del proyecto se puede resumir en lo siguiente:

- El promotor firmará con el Estado panameño un Contrato de concesión en el área de María Chiquita.
- El proyecto traerá beneficios para el país en materia de telecomunicaciones.
- El desarrollo del proyecto generará un número considerable de plazas de trabajo, necesarias para el distrito de Colón.

## 5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El proyecto se desarrollará en un área costero marina, que está en trámite de la concesión con la Autoridad Marítima de Panamá por parte de la empresa TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS, S.A., en el corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo y provincia de Colón. Ver Anexo N°2. Mapa de localización geográfica.

El proyecto se localiza con las siguientes coordenadas en UTM (Coordenadas en UTM NAD 27):

0636421E/ 1043885 N  
 0636430E / 1043890 N  
 0636424 E/ 1043872 N  
 0636425 E/ 1043882 N  
 0636434E / 1043890N  
 0636428E / 1043856 N  
 0636815E / 1043889 N

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### 5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

Se presenta esta información en la siguiente tabla:

**Tabla 5.3-1: Legislación y Normas Técnicas y Ambientales que regulan el Sector y el Proyecto, Obra o Actividad**

Legislación	Tema	Observaciones
Ley N°1 de 3 de febrero de 1994, Ley Forestal	Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.	Establece el procedimiento para la tala de árboles. Resolución AG-0054-20004, que establece el procedimiento para el desbroce de herbazales
Ley 24 de 7 de junio de 1995, Ley de Vida Silvestre	“Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá”. Publicada en la Gaceta Oficial N°22,801, de 9 de junio.	Establece sanciones para aquellos que maten, capturen, retengan, comercien o trafiquen con especies de la vida silvestre.
Decreto Ejecutivo No. 21 de 2 de abril de 1997	Crea el Comité Técnico Interinstitucional de salud, Higiene y Seguridad Ocupacional	Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional para las sustancias químicas.
Ley N° 41 General de Ambiente, de 1 de julio de 1998	Establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales.	Ley que regula todo lo relacionado con Ambiente y Recursos Naturales en general
Decreto Ejecutivo 255 de 18 de diciembre de 1998	Reglamenta Ley No. 36 de 1996 (ART.7, 8 y 10) y dicta otras disposiciones. Reglamenta los parámetros de contaminantes para vehículos a motor y la medición de opacidad para vehículos diesel	Control de emisiones vehiculares. Control de pinturas, lacas, barnices y otras sustancias con contenido de plomo. Índice de exposición biológica y niveles permisibles de contaminación. Manejo y Control de desechos.
Resolución N° 506 de 6 de octubre de 1999	Por la cual el Ministro de Comercio e Industrias, aprueba el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44 -2000 Higiene y Seguridad Industrial.	Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambiente de Trabajo donde se genere ruido.
Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 35-2000	“Por el cual se modifica la Resolución No. 351 del 26 de julio de 2000, que Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 35-2000. Agua. Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas	Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Legislación	Tema	Observaciones
	Agua Superficiales y Subterráneas"	
Reglamento Técnico DGNTI-44-2000	Higiene y Seguridad Industrial, Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen ruidos.	Todo lo relacionado con Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen ruidos
Decreto Ley N° 7 de 10 de febrero de 1998	Por el cual se crea la Autoridad Marítima de Panamá, se unifican las distintas competencias marítimas de la administración pública y se dictan otras disposiciones".	Creación de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP)
Decreto No. 306 de 4 de septiembre de 2002	Por el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.	Todo lo relacionado con ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Decreto No. 1 de 15 de enero de 2004	Por el cual se determina los Niveles de Ruido, para las áreas residenciales e industriales.	Todo lo relacionado con ruido en áreas residenciales e industriales
Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006.	Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1º de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.	Decreto que rige todo lo relacionado con el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
Ley No.44 de 23 de noviembre de 2006	Por la cual se crea la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá	Crea la ARAP y todo lo relacionado con recursos marinos y costeros y acuicultura.
Ley 14 de 1982, modificada por la ley 58 de 2003	Ley General de patrimonio histórico en la República de Panamá	Patrimonio histórico de Panamá
Ley 91 de 1976.	Ley que delimita y declara a Portobelo como patrimonio histórico y natural de la República de Panamá.	Declara al distrito de Portobelo patrimonio histórico
Ley 32 de 2003	Ley por la cual se aprueba la convención sobre la aprobación del patrimonio cultural subacuático.	Convención para la aprobación del patrimonio cultural subacuático
Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009	"Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de PANAMÁ y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006	Deroga algunos artículos del Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006
Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008	Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental	Relacionada con la parte de Arqueología en los proyectos de inversión

Fuente: Elaboración del Consultor, 2014

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.

El proyecto en su desarrollo incluye cuatro fases: planificación, construcción, operación y abandono. Como es una obra con larga vida útil, la etapa de abandono es poco probable; sin embargo se debe analizar.

### 5.4.1. Planificación.

En la etapa de levantamiento de la información de terreno se realizan diversas actividades, entre las que se pueden mencionar:

- Colección de información existente y la realización de estudios de campo preliminares.
- La recolección de los documentos y data necesarios a través del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, para los trabajos de terreno, que incluye la compilación de mapas, investigación de las utilidades existentes e identificación de límites del proyecto artificiales y naturales.
- Elaboración del estudio de impacto ambiental y su aprobación.
- Obtención de todos los permisos con las autoridades correspondientes.

### 5.4.2. Construcción/ejecución.

La construcción del proyecto involucra actividades como el replanteo del área, demarcación de espacios, construcción de las infraestructuras diseñadas, instalación de equipos. Serán utilizados materiales de primera calidad y se cumplirá con las normas técnicas de calidad de materiales.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 5.4.2-1: Actividades o Acciones del Proyecto y Duración en la Etapa de Construcción**

<b>Acciones</b>	<b>Duración de sus Efectos (Permanente o Temporal)</b>
Contratación de mano de obra	Temporal y Permanente
Carga y transporte de materiales de construcción	Temporal
Movimiento de equipo en faenas (pesado y liviano)	Temporal/Permanente
Manejo de residuos sólidos domésticos	Temporal
Manejo de residuos líquidos domésticos	Temporal
Manejo de residuos líquidos industriales	Temporal

### **Contratación de mano de obra**

Para la ejecución de las obras del proyecto (construcción y operación), se requerirá contar con mano de obra temporal y permanente. La primera referida especialmente a los puestos de trabajo ofrecidos para la construcción del Proyecto y la estimación de empleos indirectos que éste propiciará, que han sido estimados en total en 150 nuevos puestos de trabajos, directos e indirectos y durante la etapa de operación de todo el proyecto 50 nuevos puestos de trabajos directos e indirectos.

### **Obtención de agua para uso doméstico**

No se requiere el uso doméstico de agua.

### **Señalización**

Se señalizarán las áreas de trabajo y aquellas que resulten riesgosas, indicando las precauciones y medidas de seguridad que se deban cumplir.

Señales informativas, como las señales del nombre del sitio. Señales preventivas, como las señales de áreas peligrosas.

### **Manejo de drenaje pluvial y aguas lluvias**

No aplica

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

#### 5.4.3. Operación.

Esta etapa comprende la operación de la parte marina del sistema de cableado submarino.

#### 5.4.4. Abandono.

No se considera etapa de abandono en este proyecto, sin embargo, una vez terminada la etapa de construcción se procederá a dejar el lugar totalmente despejado de desechos si los hubiere.

Para el desarrollo de la actividad se elaboró el siguiente cronograma de ejecución.

#### 5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución del cableado submarino en el Caribe

Tema	Documento	Fecha	Cambio
CRS 01	RPL	22-sep-12	Ruta de ingeniería para Publicar la Oferta para el Estudio de rutas de cable y la Encuesta. Longitud de la ruta: 1204.121km Longitud del Cable: 1235.505km
CRS 02	RPL	20-nov-12	1. Cambio de nombre solo para el alineamiento con el contratista DOM.  Longitud de la ruta: 1204.121km Longitud del Cable: 1235.505km
CRS 03	RPL	04-ene-13	1. BMH alineación con CRS Visita al sitio  Longitud de la ruta: 391.283km Longitud del Cable: 402.112km
CRS 04	RPL	21-feb-13	1. PCCS confirma BMH a la localización 'Jungle'. BMH "shifted" al sitio de visita.  Longitud de la ruta: 391.285km Longitud del Cable: 402.114km
SR01	RPL	25-feb-13	1. El asunto de arriba para la ruta de viaje por M Boothroyd sobre el r/v Ridley Thomas. No tiene cambios  Longitud de la ruta: 391.285km Longitud del Cable: 402.114km

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Tema	Documento	Fecha	Cambio
SR02	RPL	04-mar-13	<p>1. BMH localizado en Maria Chiquita and ruta menor que se ajusta a a los requerimientos del cliente.</p> <p>Longitud de la ruta: 391.208km Longitud del Cable: 402.036km</p>
IFSR01	RPL	13-mar-13	<p>Emitido por Martin Boothroyd abordado en Ridley Thomas as la ruta de campo seleccionada.</p> <p>Ruta de BU-Cart to Columbian EEZ no inspeccionada.</p> <p>Solo la ruta seleccionada. No arar o seleccionar el cable en áreas boreales. No ir a fronteras marítimas.</p> <p>No SLD, Cable Xing or MB las hojas de trabajo tienen que ser producidas de manera provisional de este RPL</p> <p>Longitud de la ruta: 395.928km Longitud del Cable: 407.035km</p>
PSR01	RPL	18-mar-13	<p>1. Editado y aprobado con C&amp;W at ASN Greenwich</p> <p>Longitud de la ruta: 395.432km Longitud del Cable: 407.467km</p>

Las fases de instalación se dividirán tal y como se describe a continuación, con sujeción a un estudio final y a los trabajos de enterramiento consecuentes.

### Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Días nominales y distancias:

Despeje María Chiquita	1,5 días
Despeje de ruta y operaciones con rezón previas a la colocación	8,0 días
Empalme de cable previamente colocado en la orilla (Maria Chiquita)	1,5 días
Enterramiento 40.023 km	3,0 días
Colocación en superficie 292.721 km	3,0 días
Contingencia	6,0 días

### 5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

1. Un buque
2. Un rezón de perforación con ruedas

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

3. Arado
4. Repetidor
5. ROV de vehículos de agua a reacción (vehículos controlados de forma remota)
6. ROV equipado con pierna reactora
7. Segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT
8. Cables

## **5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.**

Cables especiales para la actividad de cableado submarino.

### **5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).**

El proyecto requiere de vías de acceso para el transporte del equipo a utilizar.

El proyecto no afectará la distribución de agua en el área donde se ubica.

### **Transporte y comunicaciones**

Se realizarán las obras necesarias para las conexiones de los sistemas de telecomunicación y transmisión de datos.

### **Acueductos**

No se requiere este servicio

### **Electricidad**

No requiere de este servicio.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### 5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.

En la etapa de **construcción** se necesitará el siguiente personal (calificado y no calificado):

- Ingeniero con conocimiento en diseño de Fibra óptica
- Ingeniero Civil
- Ingeniero en telecomunicaciones
- Gerente Proyectos en telecomunicaciones
- Técnicos Electricistas.

En la etapa de **operación** se necesitará el siguiente personal:

- Gerente de Proyecto en telecomunicaciones
- Supervisores
- Operadores
- Asistentes de Operaciones
- Ingeniero en telecomunicaciones
- Ingeniero en fibra óptica
- Asistentes de Gerente
- Personal de Limpieza
- Seguridad

### 5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases.

#### 5.7.1. Sólidos.

En la etapa de **construcción** los residuos sólidos que este proyecto va a producir son:

- Lo que se mueva en el fondo durante el levantamiento del fondo.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- El nivel de desajuste de la tierra de la cuña es muy bajo y es pasivo por lo tanto la dispersión es mínima y el efecto sobre el fondo es mínimo.

En la etapa de **operación** no existen desechos sólidos generados en el proyecto.

Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. En cuanto a los restos y desechos que se recuperan son artes y equipos de pesca, como redes, alambre de acero etc. Estos desechos son considerados basura marina, un problema mundial de los mares y océanos. Lo que significa que la limpieza también tiene aspectos e impactos positivos y contribuye al programa de Mares Regionales de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

No se considera la etapa de **abandono** por la magnitud del proyecto.

### 5.7.2. Líquidos

En la etapa de **construcción** se prevé que el proyecto propuesto generará los siguientes residuos líquidos:

- Posibles derrames de hidrocarburos y combustibles provenientes del equipo empleado en la construcción de las infraestructuras.

En la etapa de **operación** no se consideran desechos líquidos.

No se considera la etapa de **abandono** por la magnitud del proyecto.

### 5.7.3. Gaseosos

No se considera la etapa de **abandono** por la magnitud del proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

#### 5.7.4. Peligrosos

No se generarán residuos peligrosos durante la construcción y operación del proyecto. No se considera la etapa de **abandono**.

### 5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

El área donde entrará el cable corresponde a una zona marino costera.

### 5.9 Monto global de la inversión.

La inversión estimada de la obra es de 9.5 Millones con 00/100 de Balboas, tanto en sus aguas territoriales como en tierra.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El presente capítulo contiene los Antecedentes del Área de Influencia o Línea de Base del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 27, “*Contenidos Mínimos/Términos de Referencia, de los Estudio de Impacto Ambiental*”, Estudios Categoría II, del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009<sup>1</sup>.

La línea base describe los componentes y elementos ambientales considerando los impactos ambientales negativos y positivos significativamente adversos que puedan asociarse al proyecto, como consecuencia de las actividades y acciones que se ejecuten para la construcción y operación del proyecto.

---

<sup>1</sup> Decreto “Por el cual se Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1° de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá”.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

La descripción del área de influencia se presenta sistematizada por el medio y componente ambiental que se analiza, considerando la siguiente clasificación:

**Tabla 6-1: Componentes ambientales que rigen el ambiente**

Medio	Componentes
<b>Físico</b>	Clima
	Meteorología
	Hidrometeorología
	Calidad del Aire
	Geología
	Geomorfología
	Edafología
	Ruido
<b>Biológico</b>	Flora
	Fauna
<b>Humano y Cultural</b>	Socioeconómico
	Actividades Económicas
	Uso del Suelo
	Propiedad, Tenencia y Valor del Suelo
	Equipamiento e Infraestructura Básica
	Ordenamiento Territorial
	Áreas Protegidas
	Patrimonio Cultural

Los componentes y elementos ambientales son descritos para la totalidad del proyecto, identificando cartográficamente cada uno de ellos cuando es posible.

Para efectos del análisis, se identifica como área de estudio, a la conformada por el área del Proyecto (localización del Proyecto) y su área de influencia, esta última subdividida en área de influencia directa e indirecta.

## 6.1. Formaciones geológicas regionales

Las planicies de las costas de Colón, donde se instalará el Proyecto, pertenecen al grupo Aguadulce de la formación Río Hato (QR – Aha) y cuya composición litológica se caracteriza por la presencia de conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas y pómez. Estos materiales pertenecen al grupo de las rocas sedimentarias, las cuales para la formación Río Hato y Gatún se sedimentaron a finales del período Cuaternario (aproximadamente 10,000 años atrás), dentro de la época reciente, conocida como Holoceno de la Era Cenozoica.

La conformación litológica del área ha sido influenciada por los procesos volcánicos de la actividad del “Valle de Antón”, lo cual se deja observar a través de la presencia de tobas y pómez; más la participación de procesos mecánicos y químicos que han elaborado las rocas sedimentarias del lugar.

Los tipos más abundantes de rocas sedimentarias pertenecen al grupo de las “Clásticas Terrígenas”, las cuales están formadas por fragmentos que provienen principalmente de la desintegración de las rocas silicatadas más antiguas. A este grupo de rocas Clásticas Terrígenas pertenecen las lutitas, areniscas y conglomerados presentes en el área. El tipo más abundante de estas rocas son las lutitas, las cuales se encuentran formadas principalmente por partículas microscópicas de limo y arcilla, de esta forma dependiendo del contenido de materia orgánica y de óxidos de hierro, las lutitas presentan una variedad de colores que incluyen el negro, púrpura, rojo, café, verde y gris (como se observa en el área). La lutita no es una roca resistente y por el momento no se ha extraído mucho valor de ella; excepto de su importancia industrial como agregado molido en la fabricación de concreto.

La presencia de conglomerados y areniscas se da por la existencia de guijarros cementados de materiales finos, como limo, arena y grava. Los cementantes generalmente son el óxido de hierro, carbonatos, materiales limosos y algunas veces

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

sílice. Cabe resaltar que algunos tipos de areniscas son muy resistentes y se utilizan como materiales para la construcción.

### 6.1.2 Unidades geológicas locales

La estratigrafía del área de desarrollo del Proyecto, se caracteriza por rocas sedimentarias (calizas, areniscas, lutitas, y tobas), suelos aluviales recientes que son clasificados como entisoles. Dichos suelos son de textura más gruesa, o sea, menos arcillosa que los ultisoles y de mayor fertilidad. En áreas con material parental, de roca caliza se han desarrollado suelos con mayor materia orgánica y fertilidad que son menos resistentes a la erosión hídrica.

## 6.2. Geomorfología

No aplica para EsIA Categoría II.

### 6.3 Caracterización del suelo

El área colindante en estudio se caracteriza por ser una zona rural distribuida en fincas privadas, donde la mayor concentración demográfica y dinamismo comercial y de servicios se ubica en la franja costera de ese litoral atlántico de la provincia de Colón, siendo éste mayormente impulsado por las actividades propias del turismo cultural, de aventuras y de playas, característicos de esta región.

#### 6.3.1 Descripción del uso del suelo

El uso del suelo dentro del área de influencia directa del proyecto en estudio, mantiene una transición de fincas o lotes baldíos con presencia de escasa vegetación arbustiva, aislada, y especies herbáceas se ha modificado paulatinamente producto de las actividades antrópicas, mediante la construcción de viviendas particulares tipo turísticas para la estadía temporal (fin de semana) o permanente de las familias.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### 6.3.2 Deslinde de la propiedad

No aplica para este proyecto

### 6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

El área donde llegará el cable, son de aptitud agropecuaria, pero por la cercanía al mar, sus habitantes le ha dado uso turístico, tanto en el área de las playas como en tierra firme donde hay restaurantes y otras facilidades turísticas.

## 6.4 Topografía

La descripción de la topografía del terreno en el área de influencia indirecta donde se localizará el proyecto indica que las elevaciones en metros sobre el nivel del mar oscilan entre 0 a 2 m.s.n.m. en los sitios de menor elevación localizados en las áreas litorales del Mar Caribe.

### 6.4.1 Mapa topográfico

Ver Anexo 2. Mapa Topográfico 1:50,000.

## 6.5 Clima

El clima que se presenta en la zona de estudio, está determinado fuertemente por la influencia que ejercen las masas oceánicas, principalmente en este caso, del Mar Caribe. La alta humedad es un ejemplo de ello, condicionando también las propiedades de temperatura de las masas de aire que circulan entre los océanos.

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen, de las tres (3) zonas climáticas que existen en la Cuenca Hidrográfica del Canal, en el área del proyecto se considera como clima tropical húmedo (Awi), el cual está caracterizado por una precipitación anual

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

promedio mayor de 2,500 mm, un verano pronunciado de tres (3) meses y una temperatura promedio anual entre 24° C y 26° C.

Las características meteorológicas del área de influencia del proyecto, se describen para los elementos: temperatura, precipitaciones y viento. Esta información es útil para establecer condiciones básicas que el diseño, construcción y operación del proyecto debe tener.

### **Factores que determinan el Clima**

- Situación geográfica y relieve
- Oceanografía
- Meteorología

### **Clasificación Climática según W. Köppen**

#### ***Régimen pluviométrico***

El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. Las máximas precipitaciones en esta región están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes), y a la ZCIT. ([http://www.hidromet.com.pa/descripcion\\_gen\\_clima.html](http://www.hidromet.com.pa/descripcion_gen_clima.html)).

Las temperaturas en Panamá responden a la posición geográfica del Istmo, cuya baja latitud lo ubica en las regiones con clima tropical.

La característica climática común más sobresaliente en estas regiones es la ausencia de una estación fría, condición que se refleja en la diferencia anual entre la temperatura del

mes más caliente y la del mes más fresco. Esto denota una gran uniformidad térmica entre los diversos meses del año y entre un lugar y otro.

En los trópicos, la elevación constituye el único factor capaz de producir grandes diferencias de temperaturas en distancias cortas entre dos lugares, afectando considerablemente la uniformidad térmica predominante.

## **Clima y meteorología**

### **Generalidades**

En las últimas dos décadas el clima viene presentando cambios importantes en su comportamiento, tal es el caso por ejemplo de la ocurrencia más frecuente de fenómenos como El Niño, y sequías.

### **Temperatura**

La temperatura es un elemento meteorológico que influye en los diferentes procesos atmosféricos y en el ecosistema. Las temperaturas extremas, es decir la máxima y mínima, presentan una variabilidad que depende de elementos atmosféricos, de la configuración topográfica y de las condiciones atmosféricas y oceanográficas (épocas seca y lluviosa, cobertura nubosa, dirección del viento estabilidad atmosférica, temperatura superficial de agua de mar y humedad del suelo, etc.), generalmente la temperatura mínima se presenta alrededor de la hora de salida del sol y la temperatura máxima después del mediodía.

El promedio de temperatura anual registrado es de 26.88°C, con una temperatura mínima absoluta que llega hasta 18.88°C entre los meses de noviembre y diciembre, y una temperatura máxima absoluta que alcanzan los 52.5°C, registrada en los meses de mayo y octubre. Sin embargo, los mínimos y máximos promedios para el año se ubican en 24.55°C y 29.33°C, respectivamente, lo que muestra un gradiente térmico promedio

aproximado de  $\pm 2.4^{\circ}\text{C}$ .

## Precipitación

En general, el periodo de lluvias importante se inicia en el mes de abril y finaliza en el mes de noviembre a diciembre; pero se concentra principalmente entre los meses de octubre y noviembre.

## Humedad Relativa

En esta región el valor de la Humedad Relativa, indica el grado de “saturación” de humedad del aire atmosférico, el cual está fundamentalmente relacionado a la temperatura del aire.

## Evaporación

En esta área la evaporación se produce en todo instante y en todo tipo de superficie.

La evaporación está condicionada a los siguientes factores:

- La temperatura: factor muy importante, siendo la cantidad de agua evaporada una función directa de la temperatura.
- Grado de saturación: la capacidad del aire para admitir vapor; la evaporación será más rápida en un aire seco y más lenta en aire húmedo.
- El viento: el aire al desplazarse arrastra el agua evaporada y mantiene el grado de saturación en niveles bajos, con lo que se favorece la continuidad de la evaporación.
- Superficie de evaporación: Cuanto mayor sea la superficie evaporante mayor será la evaporación.
- Composición del agua: La calidad de agua interviene en la evaporación, si el agua es pura, la evaporación será mayor; si el agua contiene solutos la evaporación es menor comparativamente.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Durante la ocurrencia de episodios de El Niño de intensidad fuerte o moderado, o en caso de calentamiento del agua del mar, las temperaturas se incrementan en 2°C ó 3°C más de magnitud. Por otro lado, cuando ocurren episodios La Niña o existe enfriamiento del mar, la temperatura del aire decrece dependiendo de la intensidad de enfriamiento de la temperatura del mar.

## 6.6 Hidroología

En el área del proyecto no se afectarán fuentes constantes de agua.

### 6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Dentro del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto, no hay cursos de agua superficial, por lo que este punto no aplica, no obstante, para determinar la calidad del agua de mar en el área de estudio, se realizaron monitoreos y análisis físico-químicos y bacteriológicos a muestras de agua de mar en dos puntos del proyecto (Ver Anexo 5, “Resultados del Laboratorio”). Los mismos se llevaron a cabo por el Centro de Investigaciones Químicas, S.A. (CIQSA).

Para evaluar la calidad de las aguas superficiales, se utilizaron los parámetros máximos permisibles establecidos en el “Reglamento Técnico de la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial del Ministerio de Comercio e Industrias DGNTI-COPANIT 35-2000. Agua “Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas” y los valores máximos permisibles según el “Reglamento Técnico de la Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)”.

#### ▪ Calidad Fisicoquímica

Para determinar la calidad del agua en el sitio, se realizaron análisis de los parámetros físicos y químicos de pH, color, temperatura, turbiedad, conductividad, sólidos totales,

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

disueltos y en suspensión, dureza total, sulfatos, nitratos, fósforo total, DBO<sub>5</sub>, DQO, hidrocarburos, aceites y grasas entre otros, a las muestras de agua de mar tomadas. (Anexo 5)

Una de la muestras se tomó de agua de mar inicio del cable submarino, y la otra se tomó en un punto medio del Proyecto. (Ver ubicación de los puntos en anexo 5)

Sobre la base de los resultados obtenidos en los parámetros de calidad físico química, los correspondientes a: pH, sólidos totales, sólidos suspendidos, demanda química de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), oxígeno disuelto, turbidez, hidrocarburos, aceites y grasas, están por debajo de los valores permisibles establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, (Dentro de la Norma). Solo los sólidos disueltos exceden la norma. Esto, en ambos puntos donde se tomaron las muestras de agua.

#### ▪ **Calidad Bacteriológica**

Los análisis bacteriológicos de las muestras de agua de mar en ambos puntos, dan como resultado que, en los Coliformes Totales, se excede la norma, mientras que los Coliformes Fecales no.

A causa de la alteración y el impacto negativo producto de actividades llevadas a cabo por el hombre (deforestación, desarrollos comerciales y portuarios intensivos, desarrollo poblacional, contaminación por basura, vertimiento de aguas negras, etc.), se puede apreciar en los resultados en el anexo 5, que aunque muchos de los parámetros están dentro de la norma, los mismos están muy cerca de los límites permisibles, y en el caso de los Coliformes, en general exceden la norma.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### **6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)**

Dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cursos de agua superficial, por lo que este punto no aplica.

### **6.6.1. b. Corrientes mareas y oleajes**

La caracterización de un medio particularmente la hidrodinámica de una zona costera son de importancia prima para comprender como funciona el entorno, en especial cuando se desea un desarrollo de actividades de usos de los fondos marino, construir infraestructuras, mantenimiento o mejoras.

## **Corrientes**

### **Corriente general del Caribe y Contracorriente de Panamá**

#### **Zona marina de aguas profundas del proyecto.**

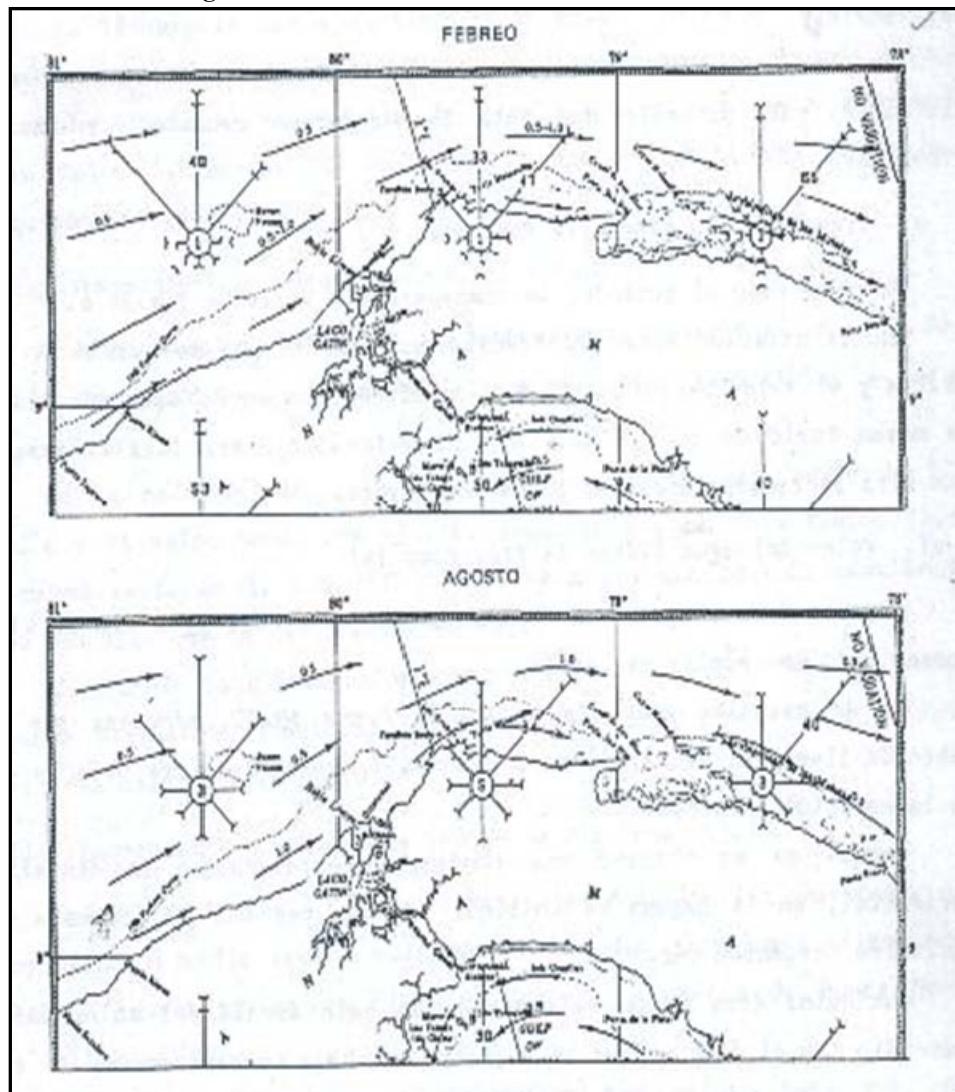
Para entender la estructura de las corrientes marinas superficiales en el Caribe Panameño, se deben considerar primero su circulación fuera del Caribe, además de los vientos dominantes y la topografía del fondo marino especialmente en Centroamérica.

Las corrientes norecuatorial y surecuatorial tienen una dirección este-oeste y se localizan en el Atlántico entre los 9° N y 30° N y los 5° S y 30° S respectivamente. Estas responden al patrón de vientos dominantes de dicha zona, a los alisios procedentes del noreste en el caso de la norecuatorial y del sureste en el de la surecuatorial.

La corriente surecuatorial, al chocar contra la esquina del continente americano en Brasil, se desvía al noroeste; esta rama, hasta antes de entrar al mar Caribe, se llama corriente Guayana. Una vez en el Caribe, junto con la corriente Ecuatorial norte, adopta el nombre de corriente Caribe; sigue casi la misma dirección de la corriente norecuatorial. La corriente Caribe es impulsada también por los vientos alisios del noreste y su velocidad varía según la estación.

Durante la estación seca, cuando los alisios se encuentran en plena actividad, la corriente Caribe está bien pronunciada alcanzando en su eje una velocidad de 60-80 cm/s. Sin embargo, en las estaciones húmedas, especialmente en la mayor, su velocidad disminuye a 40-60 cm/s. La contracorriente de Panamá se origina en el momento en que la corriente Caribe choca contra la esquina sur de la plataforma continental de Nicaragua. Una rama de esta corriente sigue su vía normal mientras que la otra se dirige en dirección a Costa Rica y Panamá produciéndose así una corriente de giro ciclónico (en el sentido opuesto al de las manecillas del reloj) de eje cambiante según las estaciones climáticas.

Por lo tanto, la Circulación general se dirige hacia el Este durante todo el año, paralela a la Costa formada por la Contra corriente de Panamá, su velocidad varía de 0.5 a 1 nudos, alcanzando algunas veces 2 nudos. (Figura.6.6.1). Las corrientes superficiales alcanzan su máxima velocidad en julio- agosto y las mínimas se observan en noviembre, para después incrementarse en diciembre, en los meses siguientes se mantiene constante.

**Figura 6.6.1-1: Circulación General del Caribe Panameño**


### **Zona Marino- Costera María Chiquita.**

Es de interés de este proyecto conocer las aproximaciones en magnitud y dirección de la corriente local en el sitio de implantación del cable submarino, la cual se presenta en la figura 6.6.1-2. Las corrientes Lagrangiana observadas en esta oportunidad en la zona marino-costera de María Chiquita, presentó una intensidad entre 0,04 m/s a 0,09 m/s durante el período de medición y bajo las condiciones imperantes del momento. La trayectoria de la corriente sigue la dirección hacia el SW-SSW hacia la costa por el efecto

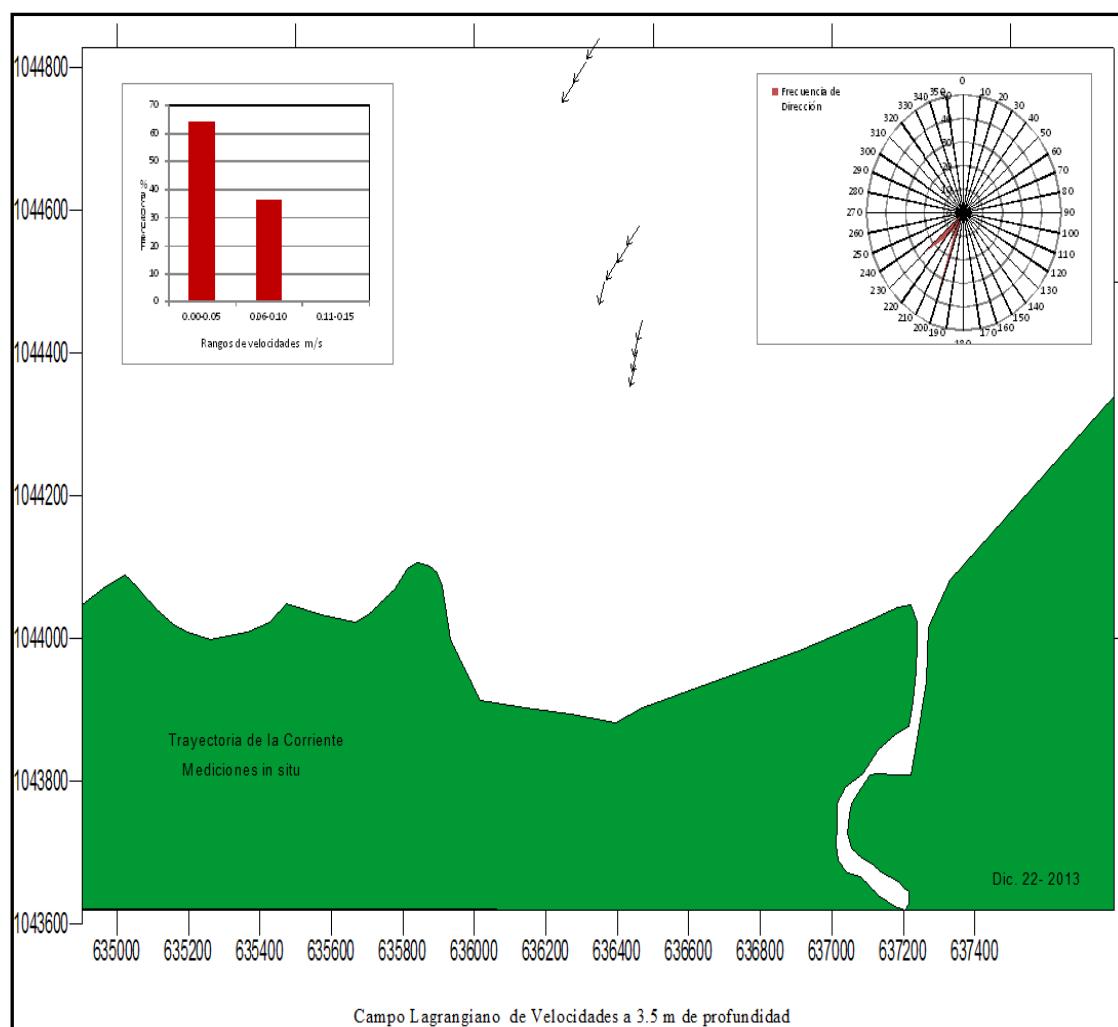
forzante que ejerce el viento en el área, aunado al debilitamiento de las corrientes de marea por la poca variación en las alturas de la misma.

Los histogramas de frecuencia de intensidad y dirección de las corrientes respectivamente se presentan en la figura 6.6.1-3, se observó, que el 64% la intensidad de la corriente fluctuó en un rango de muy débil a débil, no mayores a 0.05 m/s, mientras que un 35% del total del registro superó este valor y se mantuvo en un rango entre 0.06- 0.10 m/s. El 18 % de la intensidad de la corriente no sobrepasa la velocidad de 0.15 m/s. Por lo tanto, las velocidades registradas en ese sitio son consideradas débiles. Mientras, que en el campo direccional, las corrientes se dirigían un 36 % hacia el SSW, 200° y un 27% hacia el SW 230°.

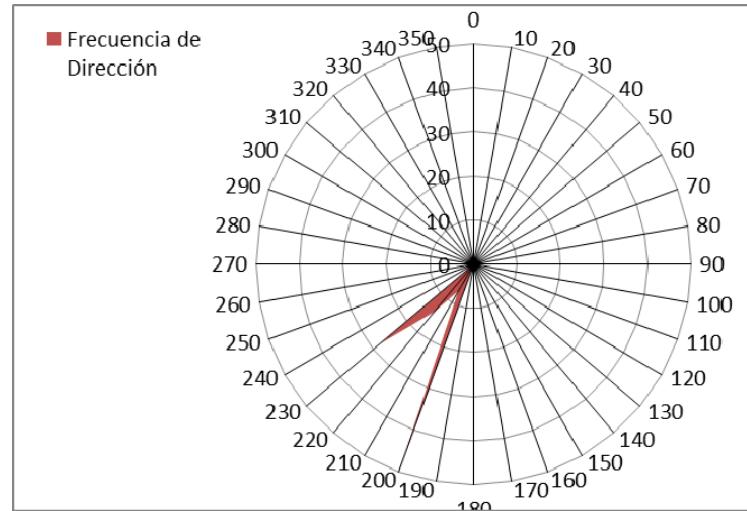
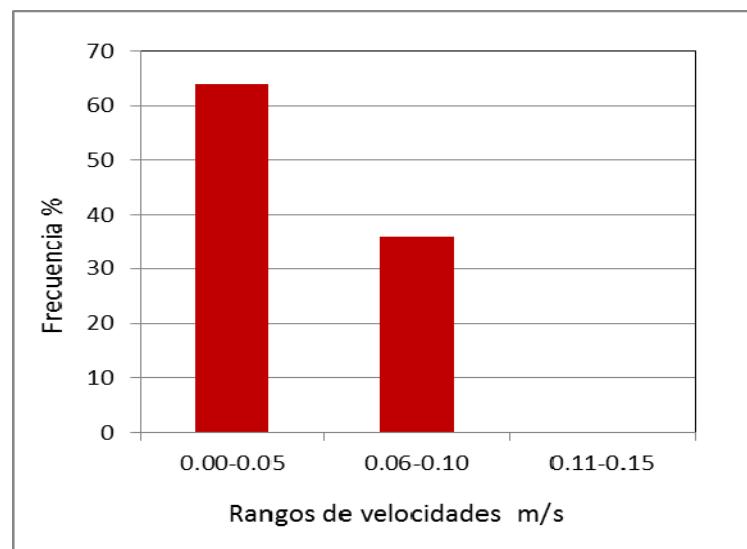
Estos resultados indican, que las corrientes son débiles y que están fuertemente influenciados por la climatología; es decir que la dirección y velocidad de la corriente cerca de la costa la rige la dirección e intensidad del viento, el cual ofrece una fuerza friccional sobre la superficie del mar que se transmite hacia abajo a causa de la viscosidad y tiende a mover el agua en la misma dirección. Por otro lado, tenemos la acción de la marea aunque en menor intensidad. Sin embargo, es probable, que se produzcan corrientes durante los cambios de niveles del mar y ante un debilitamiento del campo de viento sigan la dirección de las fluctuaciones de esta.

Desde el punto de vista ambiental la hidrodinámica observada posee poca capacidad de tracción.

**Figura 27 6.6.1-2: Campo Lagrangiano de velocidades y Dirección, Zona Marino-Costera María-Chiquita.**



**Figura 18.6.6.1-3: Histogramas de frecuencia de intensidad y dirección de las corrientes**



## Modelación Hidrodinámica

Para simular numéricamente la hidrodinámica del sitio de emplazamiento del proyecto, y obtener una clara evidencia de la distribución espacio temporal de la velocidad del flujo y reflujo de agua inducido por la marea, se aplica el modelo numérico hidrodinámico de Goto et Al. (1997) IUGG/IOC, el cual consiste en la integración de las diferencias finitas centrales de las ecuaciones de conservación de masa y momento para ondas largas en aguas poco profundas.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

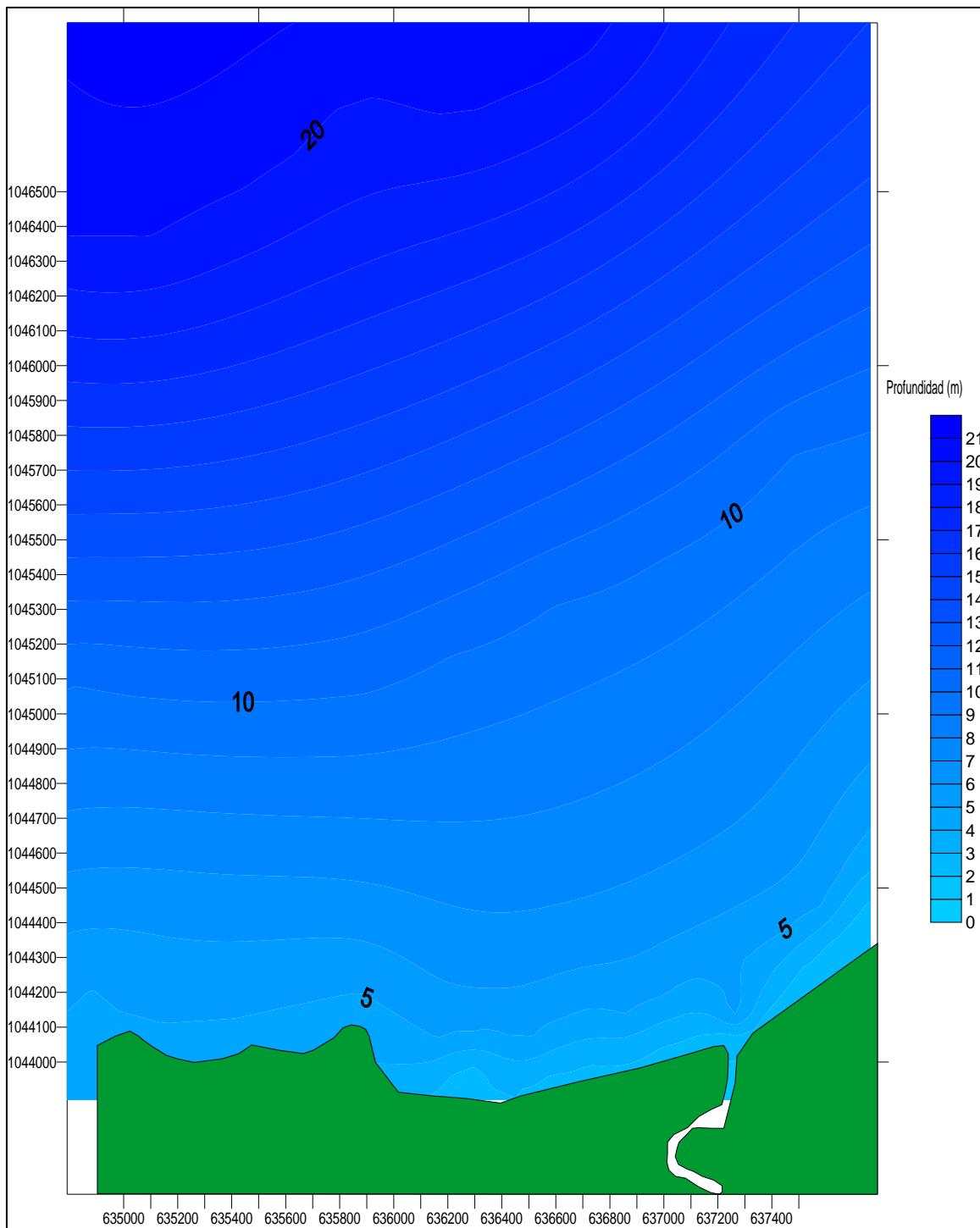
Se consideran como límites de entrada los resultados de las mediciones de corrientes anteriormente descritas a través de seguimientos de derivadores Lagrangianos en el sitio de emplazamiento, durante el flujo de marea de Sicigia llevadas a cabo el 22 de Diciembre de 2013, y se selecciona un escenario de máximas de sicigias en estado de marea media Subiendo. La grilla posee 3700 nodos, cubierta por un total de 37 x 100 nodos espaciados de manera equidistante con  $\Delta x = \Delta y = 100$  m.

### **Batimetría**

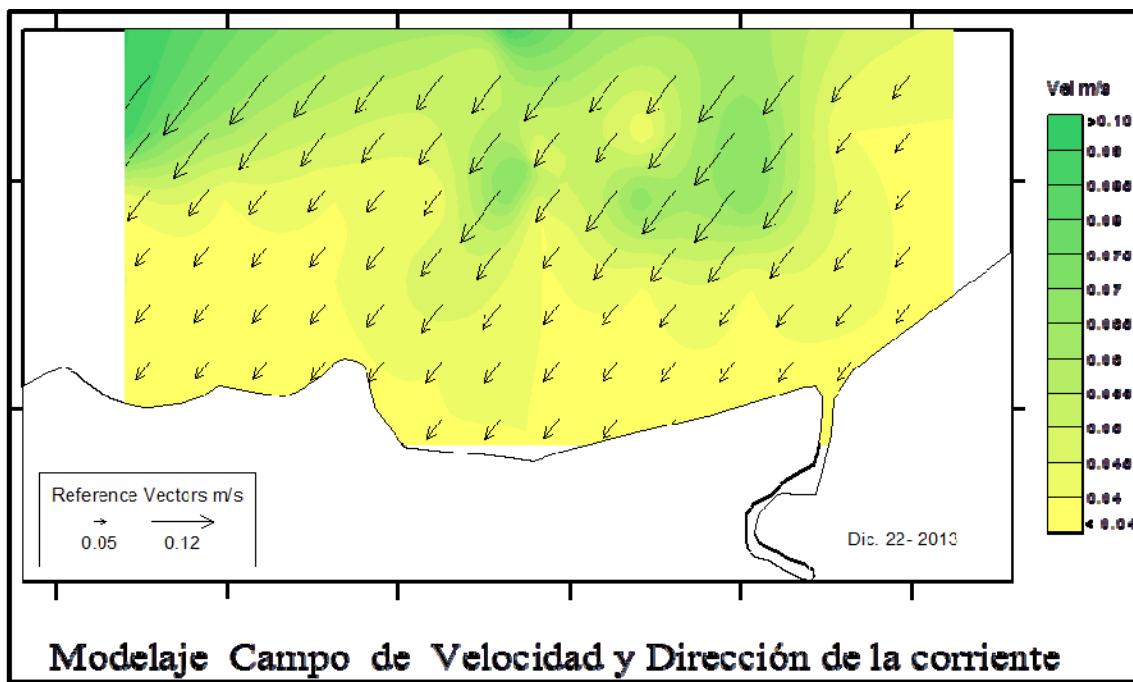
(Araúz, D. 2013). El modelado de la batimetría fue obtenida de las cartas náuticas 26066 North Coast of Panama Approaches to Cristóbal, elevadas al nivel medio del mar, según la tabla de marea de la estación Cristóbal Bahía de Limón-Mar Caribe ACP.

La figura 6.6.1-4, presenta las profundidades, las cuales muestran una pendiente de gradientes suaves. La isobata de los 10 m se encuentra a 1.1 km de distancia, mientras, que la 5 m se ubica próxima a la costa a 100 metros de distancia. En cuanto a la composición del fondo marino es principalmente arena fina, la cual posee las características deseables para el desarrollo del proyecto.

**Figura 6.6.1-4: Batimetría Local Modelada**



**Figura 30.6.1-5: Modelado de corrientes durante marea de Sicigia media subiendo**



Las velocidades oscilan entre 0.04-0.10 m/s. Los resultados demuestran que este es un cuerpo de agua de velocidades débiles en la zona más costera y somera del área. Mientras, que de manera general el área central las corrientes son ligeramente mayores, con dirección sostenida hacia el SW.

La caracterización de las corrientes básicamente es similar en toda la línea de costa, teniendo como resultado lo siguiente:

- Existe una corriente de débil con intensidad promedio de 0.07 m/s (con influencia de viento de moderado a fuerte en la Costa).
- El rango de las corrientes en la rompiente es débil de 0.04 m/s
- La dirección de la corriente modela fue consistente a los 230°, lo que indica que la corriente fluye hacia el SW, bajo esas condiciones en la zonas más cercanas hacia la costa.

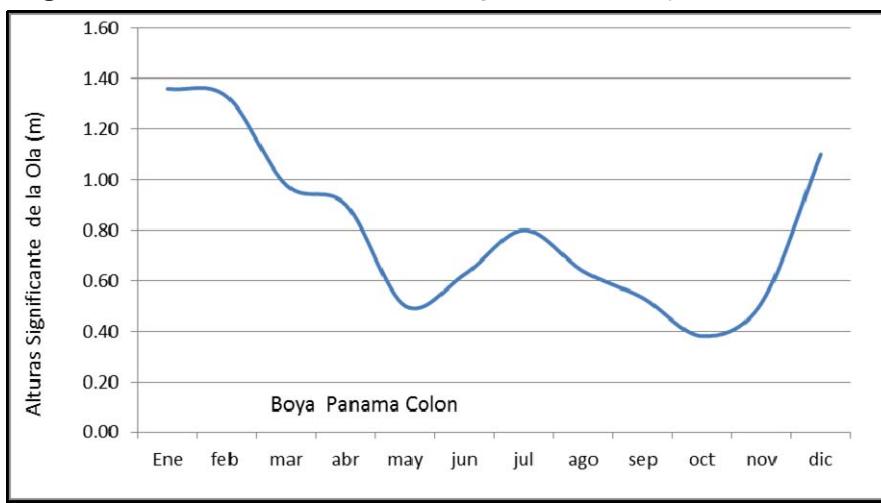
## Oleaje

En el ciclo anual se presenta un comportamiento bi-modal de la altura de ola significante ( $H_s$ ) con un período más intenso entre (Diciembre, Enero, Febrero), que es la época seca en la región y un período un poco débil entre (Junio, Julio, Agosto), que se debe a la presencia del “Veranillo de San Juan” (Bernal et al., 2006) en el Caribe.

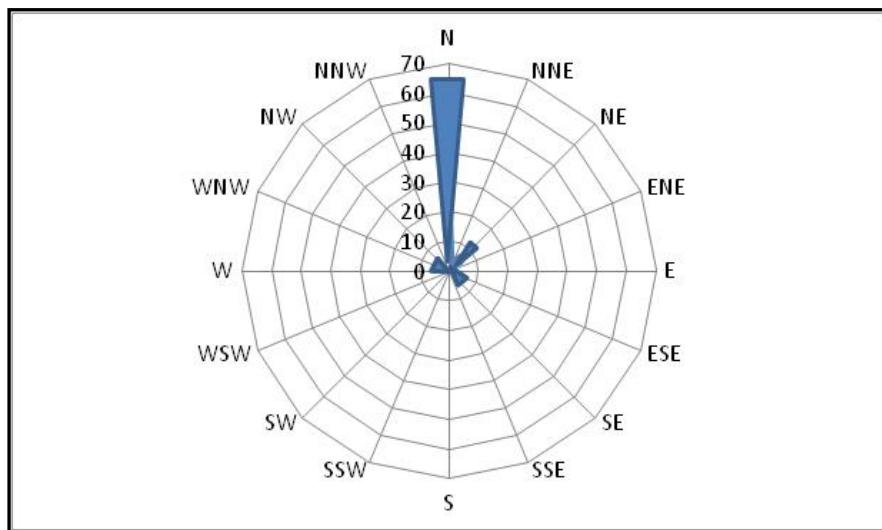
El período más débil de altura de ola significante se presenta entre los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre, que es el periodo donde se presenta la época húmeda y donde los vientos alisios alcanzan valores mínimos en las zonas costeras del Caribe. Los máximos y mínimos valores de altura de ola significante se presentan en los meses de febrero y octubre respectivamente para las boyas, virtual e in situ (Panamá- Colón) empleadas.

Este comportamiento es consistente con la climatología del Caribe, ya que la principal estación seca se presenta de diciembre a abril y la estación húmeda durante el resto del año, interrumpida por un mínimo relativo en julio y agosto conocido popularmente como el “veranillo de San Juan”. La estación seca, así como el “veranillo”, están asociados con los alisios del NE y la húmeda asociada al desplazamiento de ZCIT hacia el norte permitiendo el paso de los alisios del Sudoeste.

**Figura 3 6.6.1-6: Ciclo Anual de la Altura significante en la Boya Panamá- Colón**



**Figura 32.6.6.1-7: Rosa de Dirección del Oleaje en la Boya Panamá-Colón**



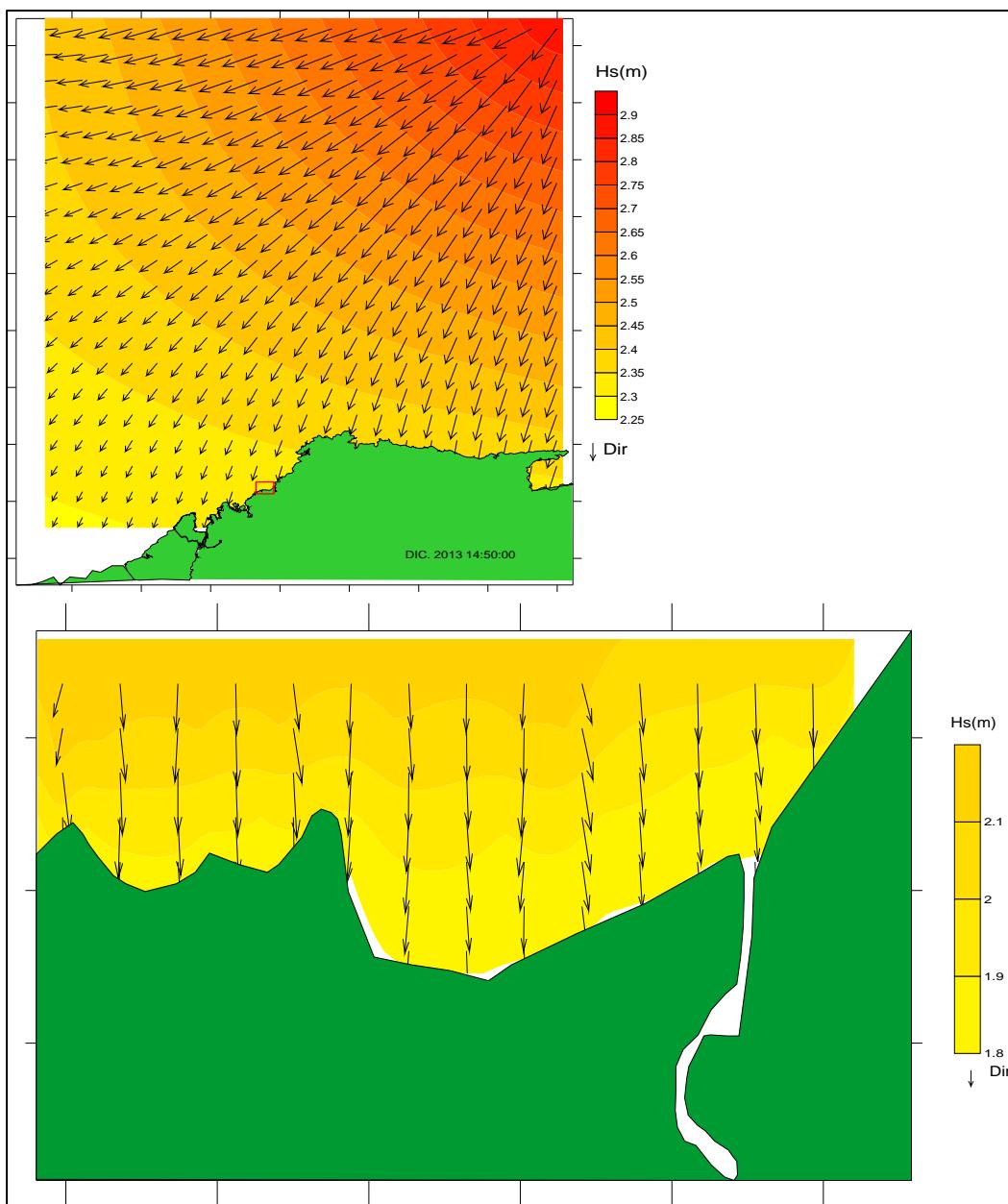
En la boyas cercana a la costa hay una mayor dispersión direccional, pero predominan oleajes del Norte con 65%, seguidos con olas procedentes del Noreste 10 %, del Sureste con un 5% de ocurrencia al igual que del Oeste Noroeste.

### **Modelaje propagación de la Ola en aguas profundas y en la Playa María Chiquita**

Los escenarios elegidos para estas simulaciones corresponden a eventos de olas de viento de 3.0 m de alturas significantes asociados a períodos de retorno de 20 años en aguas profundas, surgidos del análisis de valores promedio entre Diciembre, Enero, Febrero de la Boya Virtual, considerando las direcciones de propagación más desfavorables según la orientación de la costa (ENE y N).

Para tal fin, se toma una grilla de aguas profundas y local, que forma un número significativo de puntos y representa un área de 16 x 100 km, cubierta por un total de 1600 nodos espaciados de manera equidistante con  $\Delta x = \Delta y = 100$  m y la grilla local posee 3700 nodos, cubierta por un total de 37 x 100 nodos espaciados de manera equidistante con  $\Delta x = \Delta y = 100$  m.

**Figura 3.6.6.1-8: Promedio de Altura de ola significante (modelada) (DIC, ENE, FEB, en la Zona marino-Costera María Chiquita (Araúz, D. 2013).**



Como resultado del modelaje se puede notar, que el oleaje responde a la variabilidad espacial y temporal de los vientos predominantes en el Caribe y a la rugosidad del fondo. Se observa como las mayores alturas de ola significante (Hs) provienen del NE en la en aguas profundas, mientras, que en aguas someras en la zona de interés, la transformación

por refracción durante el trimestre DEF, el promedio de altura de ola significante es del orden de 2.1 m procedente del Norte (N), debido a la intensificación de los vientos alisios. Gran parte de la energía de la ola es disipada; sin embargo la ola se propaga paralela a la costa y rompe a una profundidad no mayor a dos metros. Esto da origen a una zona de rompientes muy cercana a la línea de costa, generando procesos de resuspensión de partículas, debido a que la mayor parte de las olas alcanza la costa aunque sea un pequeño ángulo, y en combinación con el movimiento de resaca, perpendicular a la playa, se produce una componente de movimiento a lo largo de la misma costa.

### **Mareas**

La marea es la oscilación periódica del nivel de agua. Las mareas están relacionadas con las fuerzas de atracción del sol, la luna y la tierra y por la rotación de la tierra. Mientras estos grandes cuerpos giran, ejercen fuerzas gravitacionales entre ellos y por acción de estas fuerzas se deforma la capa de agua que cubre la tierra. Las mareas son periódicas en períodos de 24 horas con algunas desigualdades, debidas al efecto de los tres factores (sol, luna y giro de tierra) en forma combinada.

La costa Caribe de Panamá presenta una marea mixta (semi-diurna/diurna), muy influenciada por las condiciones meteorológicas estacionales. En un periodo aproximado de 24 horas y 50 minutos se registran hasta cuatro mareas distintas (dos altas y dos bajas) con una amplitud máxima de unos 50 centímetros. (ACP, 2013). La oscilación frecuente de las mareas es pequeña (~0.3 m).

- Su acción física sobre la dinámica del medio marino y el litoral es reducida, es decir, que estas generan pequeñas velocidades de corrientes, pero al igual que el oleaje es importante en la autorregulación del área costera.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## Transporte de sedimentos

Tabla 6.6.1-1: Resultados de los cálculos de transporte de sedimento (m<sup>3</sup>/s)

Densidad del grano Kg/m <sup>3</sup>	hb (m)	Eb (Kg m/s)	VL (m/s)	Hb (m)	Cb (m/s)	μm (m/s)	Is Kgm <sup>2</sup> /s	Qs m <sup>3</sup> /s.
2000	2	4.9	0.05	2.0	4.4	2.2	0.14	2.44 X10 <sup>-5</sup>

Para la obtención de la taza de transporte de sedimentos se realizan cálculos cuantitativos de acuerdo al método de Komar (1978), el cual es el más idóneo para ser aplicado en las costas. (para mayores detalles ver Estudio Oceanográfico Cable Submarino. Araúz D. 2013), Anexo 3.

Este método integra el cálculo de diversos parámetros de la ola y la corriente superficial; así como el tamaño de la partícula. Como resultado se obtiene una tasa de transporte de sedimento neta.

Los resultados demuestran que hay un ligero y débil transporte de arenas finas de 2.44 X10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup>/s. Lo que indica, que a lo largo de la costa el material más grueso está más cerca de la costa y es común que el material más fino en este caso, arena, se encuentre hacia el mar. Por consiguiente; la característica morfodinámica de la línea de costa del área de estudio es producto de la influencia de distintos factores interrelacionados entre sí y son un factor dependiente tanto de las condiciones meteorológicas y de la dirección y velocidad de las corrientes, las cuales provocan el transporte del sedimento de la playa que es inicialmente puesto en movimiento por la acción de las olas.

El transporte de sedimentos en esta zona se realiza por arrastre, rodadura, y suspensión, según los diámetros de las partículas y la energía de las olas y las corrientes. Los sedimentos se mueven hacia atrás y adelante, siguiendo la dirección predominante del

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

flujo. A pesar de la refracción, la mayor parte de las olas alcanza la costa aunque sea un pequeño ángulo, y en combinación con el movimiento de resaca, perpendicular a la playa, se produce una componente de movimiento a lo largo de la misma costa. En este caso, la interacción se manifiesta como una corriente lenta que se mueve de forma paralela a la línea de costa, como característica natural.

Los resultados oceanográficos, técnicos y criterios ambientales integrados fundamentan por una parte, la viabilidad ambientalmente del sitio de desarrollo del proyecto, una zona marina (somera y profunda), playas de composición arenosa y libre de ecosistemas frágiles, la cual incrementa la seguridad del cable al poder ser enterrado, evitando el riesgo de ser afectado por las embarcaciones; por otra parte, se minimiza el riesgo de impactos de ecosistemas, recursos naturales y paisajísticos. Aunado a ello no interfiere con las actividades recreativas, de playas y otras.

## 6.6.2 Aguas subterráneas

Las actividades que serán desarrolladas no se afectarán las aguas subterráneas.

### 6.6.2. a. Caracterización de acuífero

No aplica.

## 6.7 Calidad de aire

Las características de la calidad del aire solo se ven modificadas por la presencia de fuentes generadoras de contaminantes atmosféricos, como vehículos, que circulan en el área y en las vías de acceso, por ser éstas áreas turísticas

### 6.7.1 Ruido

Actualmente el área de influencia indirecta se caracteriza con ciertos niveles de ruido por motivo vehículos de turistas y paseos a dichas áreas turísticas.

 <p><b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES</p>	<p><i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i></p> <p><i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i></p>
---	---

## 6.7.2 Olores

Durante la visita en el área del proyecto no se percibieron olores.

## 6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.

No hay evidencia de amenazas naturales que pudiesen afectar el proyecto.

## 6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.

No hay evidencia de riesgos de inundaciones que pudiesen afectar el proyecto.

## 6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento.

No se observaron sitios afectados por erosión.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A. SERVICIOS MÚLTIPLES</b>	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
--	--

## **7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

Se realizó una gira de evaluación a la zona de desarrollo del proyecto el 22 de diciembre de 2013. La evaluación biológica sobre la condición costero marina plasmada en el presente Estudio de Impacto Ambiental es la combinación de las giras de campo así como información secundaria procedente de fuentes especializadas. Así mismo, encuestas a moradores de la zona, permitieron tener una idea más amplia y profunda de los ecosistemas visitados y las especies reportadas. La gira de campo incluyó un recorrido en una embarcación en la zona de influencia directa del proyecto y la visita a centros de documentación especializados. Bajo esta óptica se consultaron centros de documentación especializados como: Biblioteca del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CCML) de la Universidad de Panamá, Biblioteca de la Autoridad del Canal de Panamá, Biblioteca del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), Centro de Documentación de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); en adición se consultaron bibliotecas particulares de investigadores

### **7.1 Características de la flora**

Durante los recorridos realizados pudimos verificar la poca existencia de flora debido a la actividad antrópica que existe en el área.

#### **7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM).**

En el proyecto no se consideró la aplicación de un inventario forestal.

#### **7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción**

No se observaron.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

No se observaron especies en peligro de extinción o endémicas cuyas poblaciones pudieran ser afectadas por el proyecto.

### 7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

Ver Anexo 2.

## 7.2 Características de la Fauna

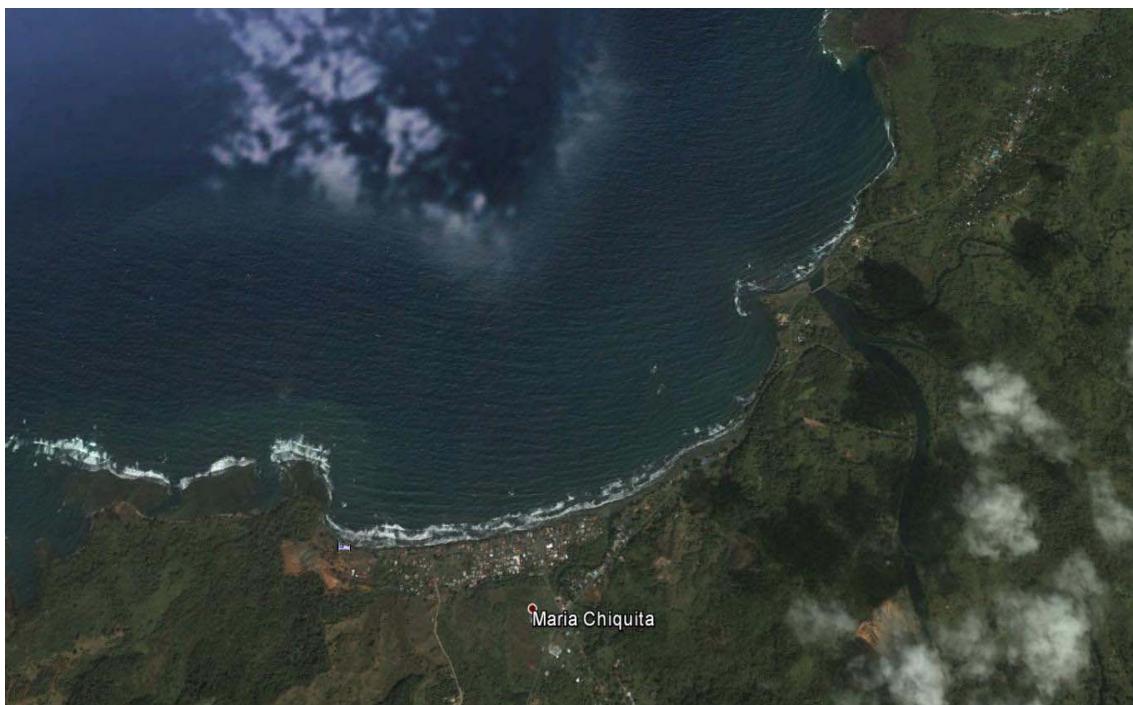
### Descripción de la Zona Costero-Marina

La zona de estudio se localiza en el poblado de María Chiquita, distrito de Portobelo, provincia de Colón, costa Caribe de la República de Panamá. La zona marina comprende un área libre de corales con un fondo de arena fina, mareas de muy poca amplitud y vientos fuertes, especialmente en horas de la tarde. En el borde costero se encuentra la comunidad de María Chiquita, por lo que la zona de desarrollo del proyecto puede recibir influencias antropogénicas. Hacia la sección este de la costa se encuentra el río Piedras, que aporta un gran cantidad de sedimentos al mar pero que no parece afectar las condiciones de la zona de estudio o desarrollo del proyecto (Ver Figura 7.2-1)

### Sedimentos Marinos

El medio marino se caracteriza por una gran diversidad en las formas de vida que lo integran. Desde la zona litoral hasta las grandes profundidades abisales, la diversidad biológica que exhiben los océanos es abundante. El ecosistema marino es el más grande que existe, cubriendo los océanos dos tercios de la superficie terrestre. Los elementos abióticos del ecosistema marino son una parte líquida: el agua y otra sólida, compuesta por las costas y los fondos. Las comunidades que las pueblan conforman el sistema pelágico y bentónico.

**Figura 34.7.2.-1: Vista del área de María Chiquita, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón.**



Se denomina bentos al conjunto de organismos que habitan o se encuentra asociado al fondo de los cuerpos de agua. De acuerdo con su hábitat específico, tales organismos pueden clasificarse en hiperbentos (organismos con buena capacidad de nado que realizan migraciones verticales sobre el sustrato), epibentos (organismos que habitan sobre la superficie del sustrato) y endobentos (organismos que viven enterrados en el sustrato).

Entre estos organismos y el sustrato se establece una relación que depende de la naturaleza de este último; encontrándose dos categorías a saber: sustratos duros y blandos. Los sustratos duros están conformados por rocas y estructuras construidas por el hombre, mientras que los sustratos blandos son elementos que se pueden mover entre sí; es decir con respecto a los otros que están a su alrededor. La granulometría (tamaño de granos) de los sustratos blandos comprende fragmentos que van desde un centímetro hasta 25 centímetros, gravas, arenas, fangos y arcillas (fragmentos menores a 1 micrón).

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## Caracterización General del Sedimento Marino en el Área del Proyecto

El sedimento marino en el área de estudio, se caracteriza por presentar partículas de arena fina con pequeños porcentajes de las otras fracciones granulométricas. Al parecer esta sección de la playa en María Chiquita se caracteriza por este tipo de sustrato producto de la dinámica de la zona en general. Este tipo de sedimento no presenta una gran variedad de organismos dentro del mismo, no obstante, se pueden inferir que algunos peces o invertebrados marinos pueden asociarse al mismo de forma permanente o temporal.

### Granulometría

Las fracciones granulométricas dominantes para las muestras colectadas corresponden a partículas entre 0.125-0.250 mm (arena fina), con porcentajes cercanos al 80% del sedimento analizado. El resto de las partículas es representado por porcentajes menores al 10% de la muestra total para cada uno de ellos. En la zona de desarrollo del proyecto de colocación y soterramiento de cables submarinos, el sedimento es de tipo homogéneo, dominado por la fracción de arena fina.

**Tabla 7.2-1: Fracciones granulométricas de muestras obtenidas en el sitio de desarrollo del Proyecto en la costa del Caribe: María Chiquita.**

<b>Muestra no. 1</b>	<b>Tamiz</b>	<b>Peso sed</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Acumulativo</b>
Arena muy gruesa	>1 mm	12.00	4.71	4.71
Arena gruesa	0.5-1	3.00	1.18	5.88
Arena mediana	0.250-0.5	26.00	10.20	16.08
Arena fina	0.125-0.250	201.00	78.82	94.90
Arena muy fina	0.063-0.125	8.00	3.14	98.04
Limo arcilla	<0.063	5.00	1.96	100.00
255.00		255.00	100.00	
<b>Muestra no. 2</b>	<b>Tamiz</b>	<b>Peso sed</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Acumulativo</b>
Arena muy gruesa	>1 mm	5.00	1.89	1.89
Arena gruesa	0.5-1	9.00	3.40	5.28
Arena mediana	0.250-0.5	20.00	7.55	12.83
Arena fina	0.125-0.250	210.00	79.25	92.08
Arena muy fina	0.063-0.125	9.00	3.40	95.47

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Limo arcilla	<0.063	12.00	4.53	100.00
265.00		265.00	100.00	
<b>Muestra no. 3</b>	<b>Tamiz</b>	<b>Peso sed</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Acumulativo</b>
Arena muy gruesa	>1 mm	3.00	1.15	1.15
Arena gruesa	0.5-1	5.00	1.92	3.08
Arena mediana	0.250-0.5	17.00	6.54	9.62
Arena fina	0.125-0.250	205.00	78.85	88.46
Arena muy fina	0.063-0.125	11.00	4.23	92.69
Limo arcilla	<0.063	19.00	7.31	100
260.00		260.00	100.00	

### ***Materia Orgánica***

Los resultados del análisis de materia orgánica para las muestras colectadas en la zona del proyecto indican un bajo porcentaje de materia orgánica muy bajo con 4.24, 4.18 y 6.36 por ciento, respectivamente para las muestras 1, 2 y 3 (Tabla 7.2-2).

Las transformaciones de la materia orgánica en la superficie del sedimento en ambientes de baja tasa de sedimentación, como el marino, pueden ser sustanciales y esto conducirá aparentemente, a la incorporación de muy poca materia orgánica estable, cuya lenta descomposición no utiliza todo el oxígeno combinado. En tales condiciones las propiedades físicas químicas del medio y su composición permanecen poco afectadas por períodos largos (Bordovskiy, 1965, citado por Lanza, 1984). La zona de estudio parece comportarse de acuerdo a lo establecido en la literatura para este tipo de hábitat.

**Tabla 7.2-2: Porcentajes de materia orgánica obtenidas en las muestras colectadas en María Chiquita, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón.**

<b>Muestra No. 1</b>	<b>Peso Inicial</b>	<b>Peso Final</b>	<b>M.O. (%)</b>
Crisol + muestra	51.28	50.25	4.24
Crisol	27.00	27.00	
Muestra	24.28	23.25	
Diferencia	1.03		
<b>Muestra No. 2</b>	<b>Peso Inicial</b>	<b>Peso Final</b>	<b>M.O. (%)</b>
Crisol + muestra	32.15	31.60	4.18

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A. SERVICIOS MÚLTIPLES</b>	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
--	--

Crisol	19.00	19.00	
Muestra No. 3	13.15	12.60	
Diferencia	0.55		
Estación 3	Peso Inicial	Peso Final	M.O. (%)
Crisol + muestra	31.8	30.8	6.36
Crisol	16	16	
Muestra	15.8	14.8	
Diferencia	1.01		

## Fauna Marina

La información presentada sobre los organismos marinos fue el producto de las observaciones hechas durante el viaje de campo, información suministrada por el capitán del bote, además del análisis de la información bibliográfica existente.

La presentación de la fauna marina se hizo agrupándolos en dos grandes componentes, los invertebrados y los vertebrados. Durante la gira de observación e identificación de especies marinas, los invertebrados marinos fueron los organismos dominantes. Sin embargo, hay que acotar que diferentes especies de vertebrados (peces) pueden estar asociadas a los ecosistemas presentes.

## Invertebrados

### *Macroinvertebrados*

Los grupos dominantes en el bentos en ecosistemas como el encontrado en la zona del proyecto corresponden a moluscos, caracterizados principalmente por la clase Bivalvia y Gasterópoda. No se observaron organismos en las muestras de sedimento, no obstante, en la Tabla 7.2-3 se presenta un listado de organismos bentónicos que pueden encontrarse en el área costera marina de María Chiquita.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 7.2-3: Organismos bentónicos que pueden encontrarse en la zona desarrollo del proyecto**

<b>Invertebrados</b>			
<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Bivalvia	Tellinacea	Solecurtidae	<i>Tagelus sp.</i>
Bivalvia	Arcoida	Arcidae	<i>Arca sp.</i>
Bivalvia	Arcoida	Arcidae	<i>Scapharca sp.</i>
Bivalvia	Nuculanoida	Nuculanidae	<i>Nuculane sp.</i>
Bivalvia	Ostreoida	Pectinidae	<i>Argopecten sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Cardiidae	<i>Trachycardium sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Corbiculidae	<i>Polymesoda sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Donacidae	<i>Donax sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Donacidae	<i>Iphigenia sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Lucinidae	<i>Codakia sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Mactridae	<i>Mactrellona sp.</i>
Bivalvia	Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>
Gastropoda		Fasciolariidae	<i>Fasciolaria sp.</i>
Gastropoda		Strombidae	<i>Strombus sp.</i>
Malacostraca	Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes sp.</i>

## Vertebrados

### Peces

Durante la gira de evaluación no se colectaron peces, no obstante se presenta un listado de especies que pueden, en algún momento, encontrarse en o cerca de la zona de desarrollo del proyecto (Ver Tabla 7.2-4). Se han realizado estudios en la costa del Caribe de Panamá, los cuales señalan que la presencia de esto se relaciona con las variaciones ambientales. Como ejemplo, podemos mencionar que los vientos predominantes del Norte, que se dan durante toda la época del verano (diciembre-abril), tienden a cerrar las bocas de muchos estuarios, manteniendo a los estados larvales (que penetran durante noviembre y diciembre) dentro de ellos, para que puedan crecer, hasta que lleguen las lluvias. En ese momento pueden salir del estuario, conjuntamente con gran cantidad de material de exportación (que les servirá como protección), hacia las aguas exteriores, producto del desbordamiento de los ríos, por las lluvias (A. Averza-Colamarco comunicación personal).

En la Tabla 7.2-4 se presenta un listado de las especies de peces que en un momento dado se pueden encontrar dentro del área de estudio: entre estos se destacan el *Megalops atlanticus* (sábalo real), *Sphyraena barracuda* (barracuda del Caribe) y la *Sphyraena picudilla* (picudilla).

Existen otras especies como *Strongylura timucu*, *Mugil curema*, *Centropomus undecimalis*, *Caranx crysos*, *C. hippos*, y el *C.*, *Oligoplites saurus*, *Scomberomorus maculatus*, *Lutjanus apodus*, *Lutjanus jocu* L. y pargo rayado (*Lutjanus synagris*), mojarra amarilla (*Gerres cinereus*) y mojarra punti negra (*Eucinostomus melanopterus*) otros (Fischer 1978, Carpenter 2002b, 2002c; Averza-Colamarco 2001a, 2001b).

**Tabla 7.2-4: Vertebrados reportados para el área de estudio**

Vertebrados		
Familias	Especies	Nombre común
Belonidae	<i>Strongylura timucy</i> Walbaum	aguja
Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i> Peron & Lesueur,	aguja verde
Blenidae	<i>Ophioblennius atlanticus</i> (Valenciennes)	blenido
Blenidae	<i>Malacoctenus macropus</i> (Poey)	blenido
Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier & Valenciennes	cojinúa amarilla
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> Mitchell	cojinua aleta azul
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus)	jurel burro
Carangidae	<i>Caranx latus</i> Agassiz	ojigordo
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider)	chaqueta de cuero
Clupeidae	<i>Harengula humeralis</i> Cuvier	sardina
Clupeidae	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i> (Gosse)	sardina
Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i> , Lesueur	sardina
Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i> (Hildebrand & Scho.)	raya
Elopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Cuvier & Valenciennes	tarpón
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard)	mojarra amarilla
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> Günther	mojarra punti negra
Gerreidae	<i>Guerres cinereus</i> (Walbaum)	mojarra común
Gobiidae	<i>Coryphopterus galucofraenum</i> Gill	gobido
Gobiidae	<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan	gobido punto de oro

<b>Vertebrados</b>		
<b>Familias</b>	<b>Especies</b>	<b>Nombre común</b>
Gobiidae	<i>Gobionellus saepepallens</i> Gilbert & R.	gobido fantasma
Gobiidae	<i>Gobiosoma multifasciatum</i> Jordan	gobido
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	Tiburón gata
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch)	roncador negro
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i> Linnaeus	cabezón amarillo
Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier	roncador
Haemulidae	<i>Haemulon carbonarium</i> Poey	roncador
Haemulidae	<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest)	roncador
Haemulidae	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest)	roncador
Kyphosidae	<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier)	chopa gris
Kyphosidae	<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus)	chopa moteada
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier)	pargo de la mancha
Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum)	pargo amarillo
Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus)	pargo gris
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider)	pargo perro
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus)	pargo rayado
Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch)	pargo
Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch)	azulejo
Mujilidae	<i>Mugil curema</i> Cuvier & Valenciennes	liza
Mullidae	<i>Pseudupeneus plumieri</i> (Bloch)	salmonete rojo
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus)	sargento mayor
Pomacentridae	<i>Abudefduf taurus</i> Müller & T.	sargento negro
Pomacentridae	<i>Stegastes planifrons</i> Linnaeus	vieja chocolate
Pomacentridae	<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier)	vieja negra
Pomacentridae	<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau)	vieja
Sciaenidae	<i>Equetus punctatus</i> (Bloch & Scheider)	tambor moteado
Sciaenidae	<i>Equetus lanceolatus</i> (Linnaeus)	tambor
Scombridae	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill)	sierra
Serranidae	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Bloch)	mero rojo
Serranidae	<i>Epinephelus fulvus</i> (Osbeck)	mero
Serranidae	<i>Epinephelus striatus</i> (Bloch)	mero
Serranidae	<i>Myctoperca venenosa</i> (Linnaeus)	mero tigre
Serranidae	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider)	pez jabón
Serranidae	<i>Serranus tigrinus</i> (Bloch)	mero arlequín
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> Linnaeus	cabezon rayado

Vertebrados		
Familias	Especies	Nombre común
Sparidae	<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes)	cabezon ojon
Sparidae	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes)	cabezon puerco
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum)	gran barracuda
Sphyraenidae	<i>Sphyraena picudilla</i> Poey	barracuda pequeña
Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz)	borriguero
Synodontidae	<i>Synodus saurus</i> Linnaeus	borriguero
Tetraodontidae	<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus	pez erizo
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch)	pez erizo
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudinus</i> Gilbert	pez erizo

### Fauna Asociada al Ambiente Costero-Marino

Durante los viajes de estudio, se pudo constatar la presencia de algunas aves marinas comunes como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*), la tijereta (*Fregata magnificens*) y las gaviota (*Larus atricilla*). Por otra parte, no se observó la presencia de ningún mamífero marino, ni reportes (testimonios) de la presencia de éstos en el área de estudio, por parte de los pescadores de la zona. Sin embargo, en las aguas marinas exteriores, cercanas a Punta Galeta e Isla Naranjos, se nos informó, que a los botes de los pescadores se les acercaban delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) durante cierto período del año. Cabe mencionar que, a lo largo de toda la costa del Caribe de Panamá, actualmente se cuenta con el reporte de cuatro especies de tortugas marinas: laud o siete filos (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*) y verde (*Chelonia mydas*); no obstante no existen en la actualidad, reportes de playas de anidación de importancia para tortugas marinas en las cercanías del área del proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### 7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

La República de Panamá, mediante la Ley No. 14 del 28 de Octubre de 1977, aprueba en todas sus partes la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), quedando así establecida la obligación del País de proteger y salvaguardar las especies establecidas internacionalmente como en peligro o amenazadas de extinción. También mediante la Ley No. 23 del 23 de enero de 1967 y la Resolución Directiva No. 002-80, se dictan medidas de carácter urgente para la protección y conservación de la Fauna Silvestre y se protege a especies gravemente amenazadas.

Un organismo puede considerarse amenazado debido a diferentes causas como explotación o caza irracional y falta de adaptación entre otras. Un taxón está en la categoría de *Vulnerable* cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre. Si el riesgo que enfrenta es muy alto se considera que está en peligro de extinción según las categorías expuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Las especies endémicas son aquellas que encuentran confinada su distribución a un área natural restringida. Propio del lugar, como autóctono pero muy restringido en su dispersión.

Todas las especies de tortugas presentan un grado de protección según la legislación panameña e internacional. Aunque no fueron reportadas durante la gira de evaluación se pueden mencionar a: laud o siete filos (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*) y verde (*Chelonia mydas*). Como se mencionó anteriormente no se reportan playas de anidación en la zona de indicencia directa del proyecto, pero pueden existir la posibilidad de algún anidamiento aislado.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 7.3 Ecosistemas frágiles

### 7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Recientemente, algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000). En general, se puede considerar un ecosistema a cualquier sistema que comprenda entre sus componentes a productores, consumidores y descomponedores que estén vinculados a través de relaciones interdependientes; entre ellos y con un medio (Priego 2002).

Los ecosistemas frágiles son ecosistemas altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores exógenos o ajenos ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)). Considerando que parte del área del proyecto se localiza en las costas del Caribe panameño, el tipo de ecosistema frágil que le corresponde a esta región sería el de zonas costeras.

Se define la zona costera como "la franja marítimo-terrestre de ancho variable, donde se produce la interacción de la tierra, el mar y la atmósfera, mediante procesos naturales". En la misma, se desarrollan formas exclusivas de ecosistemas frágiles y se manifiestan relaciones particulares económicas, sociales y culturales. Cualquier acción o fenómeno natural o antrópico en uno de estos ecosistemas repercute en los demás debidos a la propia interrelación que los caracteriza.

El proyecto se realiza casi completamente en la zona marina y su efecto sobre la zona costero marina es relativamente pequeño dado las características de los trabajos a realizar.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

La representatividad de los ecosistemas está ligada a la variabilidad genética, uso del hábitat, especies representadas y procesos ecológicos considerando la singularidad del ecosistema. Bajo esta óptica, el sistema más relevante es el costero marino dominado por un fondo de arenas finas, producto de la hidrodinámica de la zona, con un grupo muy característico de especies asociadas.

## 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En el informe siguiente se hace un compendio de la información recolectada en campo que nos permite describir las características socioeconómicas y culturales del lugar poblado donde se llevará a cabo el **Proyecto de Instalación del Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarina en el área del Caribe** y áreas aledañas. La información recolectada hace referencia a los indicadores calificativos y cuantificativos de crecimiento demográfico, aspectos sociales, económicos y culturales de los lugares poblados vinculados.

**Área de Estudio:** El proyecto en estudio se localiza en el sector poblado de María Chiquita, corregimiento del mismo nombre, distrito de Portobelo.

**Metodología:** El trabajo de investigación inicia con la recopilación de información de fuentes secundarias que brindan datos actualizados del área del proyecto, entre los que destacan: los Censos de Población y Vivienda del 2010, Mapas, Planos u otra información ofrecida por el promotor, la fuente principal de información. En el trabajo de campo la información se genera a través de las Encuestas y la Observación Directa, aplicadas durante el recorrido por el área en estudio.

**Alcance:** Como resultado del proceso de investigación se generan dos productos importantes: Uno es el **Diagnóstico Socioeconómico** que describe los indicadores básicos de vida y producción económica del área en estudio y el otro constituye el **Plan de Participación Ciudadana**, cuya información generada se estará elaborando un perfil

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

sobre los aspectos generales de la persona encuestada y su opinión con relación al proyecto en estudio. Además de hace un Resumen de los aspectos participativos abordos en dicho Plan. Cada uno de estos informes es realizado conforme a la lista de contenidos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de Agosto de 2,009 y el Decreto Ejecutivo N°155 de 5 de Agosto de 2,011, que modifica algunos artículos del Decreto anterior.

## 8.1. Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes

El área en estudio se caracteriza por ser una zona rural distribuida en fincas privadas, donde la mayor concentración demográfica y dinamismo comercial y de servicios se ubica en la franja costera de ese litoral atlántico de la provincia de Colón, siendo éste mayormente impulsado por las actividades propias del turismo cultural, de aventuras y de playas, característicos de esta región. El uso del suelo dentro del área de influencia directa del proyecto en estudio, mantiene una transición de fincas o lotes baldíos con presencia de escasa vegetación arbustiva, aislada, y especies herbáceas se ha modificado paulatinamente producto de las actividades antrópicas, mediante la construcción de viviendas particulares tipo turísticas para la estadía temporal (fin de semana) o permanente de las familias.

## 8.2. Característica de la Población (Nivel Cultural y Educativo)

La composición demográfica de las localidades en estudio, ocurre producto de la evolución de la población nativa de la región y de la gran cantidad de inmigrantes otras regiones del interior del país, el objetivo común de los lugareños se ha concentrado desde las primeras décadas hasta la actualidad en la posesión de tierras para el desarrollo de las actividades agropecuarias, o para establecerse de manera permanente en el área, misma situación ocurre, pero en menor cantidad con los extranjeros que han inmigrado al país de distintos países, con la finalidad de residir solamente y/o de impulsar alguna actividad

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

económica. Dicho proceso migratorio y la consecuente formación de los núcleos poblacionales, ha propiciado el establecimiento de los servicios públicos que requieren los lugareños para vivir en un ambiente de buena calidad. El interés común de vivir en el área se ha dado por parte de indígenas, latinos negros, y extranjeros, pero donde la concentración mayor se dado por parte de habitantes de origen negroide y latinos. Es importante señalar que la mixtura de personas de raíces distintas no ha sido impedimento para establecer algún tipo de relación social entre ellos.

### 8.2.1. Índice Demográfico, Sociales y Económicos

#### a. Densidad:

De acuerdo a las cifras oficiales del Censo Nacional de Población y Vivienda, del año 2,010, el distrito de Portobelo poseen una superficie global de 394.2 Km<sup>2</sup> en la cual se concentra una población total de 9,126 hab. En la distribución por sexo, el 53% constituye la población masculina y el 47% la Femenina. En el ámbito del corregimiento de María Chiquita, se concentra el 26% (2,415) de la población del distrito, donde el 52% corresponde al sexo masculino y el 48% al femenino. La localidad de María Chiquita presenta una distribución por sexo de 49% para el Masculino y el 51% para el Femenino.

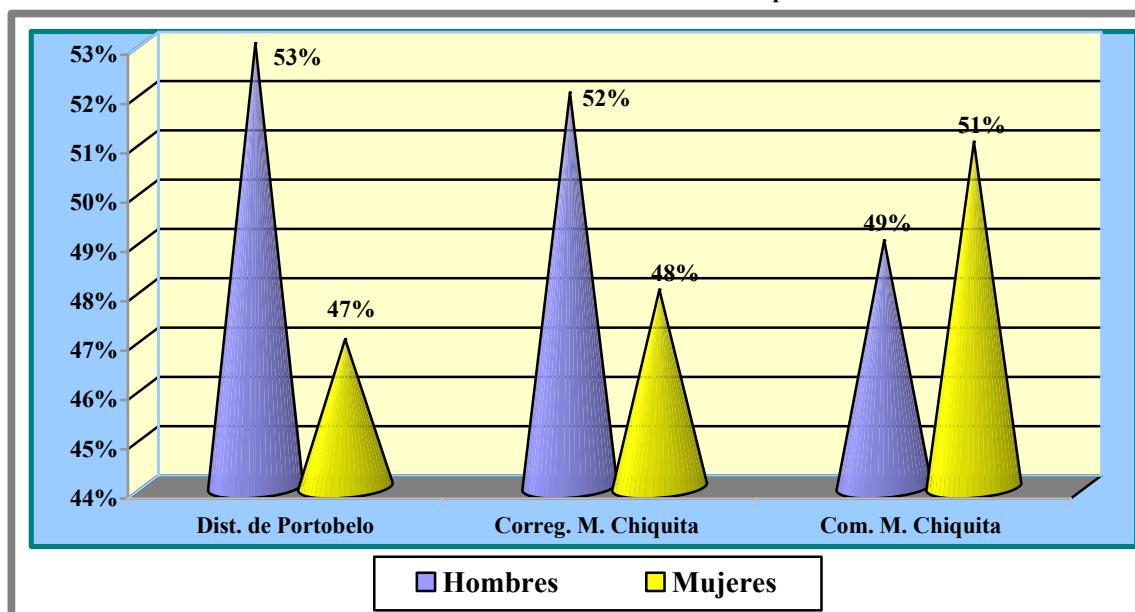
En la tabla siguiente se puede apreciar las cifras estadísticas de algunos indicadores básicos característicos de estos poblados.

**Tabla 8.2.1-1: Distribución de la Población, Densidad e Índice de Masculinidad por Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado.**

Distrito/Corregimiento y Lugar Poblado	Superficie Km <sup>2</sup>	Población			Densidad	Índice de Masculinidad
		Total	Hombres	Mujeres		
<b>DIST. DE PORTOBELO</b>	394.2	9,126	4,829	4,297	58.8	112.4
<b>Correg. Portobelo (María Chiquita)</b>	243.0	2,415	1,244	1,171	25.9	114.3
<b>María Chiquita</b>	-----	<b>1,268</b>	<b>627</b>	<b>641</b>	<b>4.1</b>	<b>104.6</b>

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, año 2010.

**Gráfica 8.2.1-1: Distribución de la Población por Sexo**



### **b. Calidad de Vida.**

La calidad de vida de los habitantes en el área en estudio es medida tomando en cuenta tres de los factores básicos de desarrollo, tales como: Vivienda, Educación y Salud.

#### **b.1. Vivienda.**

Tomando como información referencia, los indicadores sociales contemplados en las estadísticas oficiales del Censo del 2010, en el ámbito del distrito de Portobelo el 92% de la población tiene acceso al servicio de Electricidad y el 91% al suministro de Agua Potable, en el ámbito de la comunidad de María Chiquita el 98% tiene acceso a Electricidad y el 99% al Suministro de Agua Potable. No obstante, en esta zona en estudio el suministro de agua no es eficiente, ya que tiende a interrumpirse constantemente, en la estación seca por la disminución de agua, y en la estación de lluvia por la acumulación de sedimentos; La calidad del agua, igualmente baja, sin embargo, la población tiene que utilizar dicho recurso.

En términos generales la calidad de vida de las personas es buena, tomando en cuenta la calidad de las viviendas (techos de zinc, paredes y pisos de concreto) y los residentes son los mismos dueños de las fincas existentes.

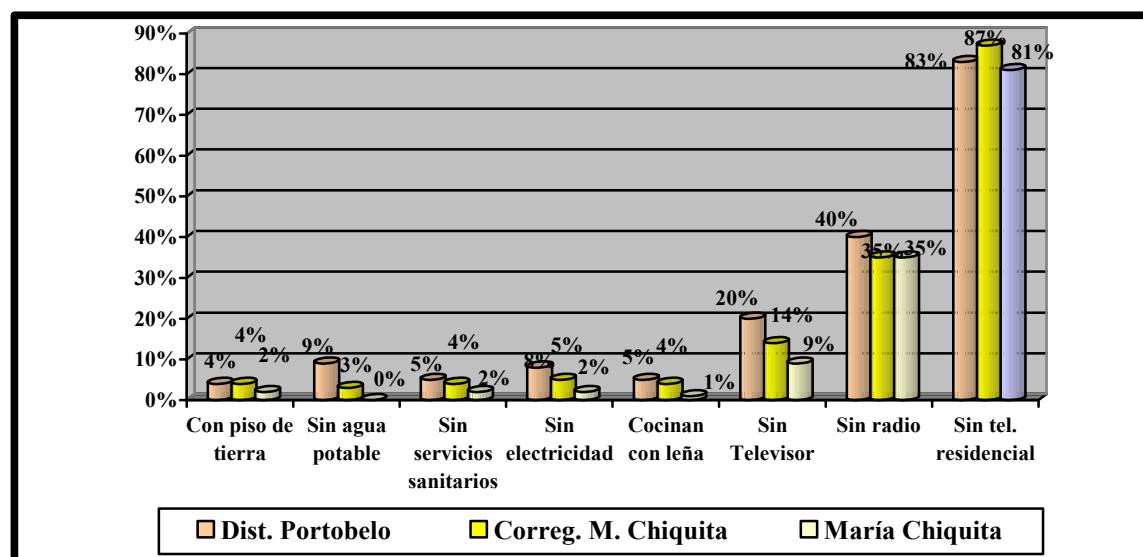
En la tabla siguiente se reflejan los resultados estadísticos que describen algunas características de las viviendas.

**Tabla 8.2.1-2: Características de las Viviendas, por Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado, según Censo de Población y Vivienda de 2000**

Distrito, Correg./ Lugar Poblado	Total de vivienda	Con piso de tierra		Sin agua potable		Sin servicio sanitario		Sin luz eléctrica		Cocinan con leña		Sin televisor		Sin radio		Sin teléfono residencial	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dist. Portobelo	2,397	94	4	215	9	130	5	180	8	130	5	472	20	954	40	1,980	83
Correg. María Chiquita	650	25	4	22	3	23	4	35	5	29	4	89	14	229	35	564	87
María Chiquita	371	6	2	1	0	9	2	6	2	5	1	33	9	130	35	302	81

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, año 2010.

**Gráfica 8.2.1-2: Características de las Viviendas**



## **b.2. Educación.**

La educación es uno de los indicadores comúnmente utilizado en los análisis sociodemográficos, para determinar el desarrollo no solo a nivel psico-social de la persona, sino también dentro del contexto de evolución socioeconómica de un poblado y nación. Obviamente que dentro de este marco de crecimiento y desarrollo del individuo

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

como tal, y luego de ingresar en la colectividad, la salud va estrechamente ligada a la educación, sin embargo, en la optimización de ambos indicadores se define entonces la calidad de vida del individuo, la cual posteriormente se ve reflejada en la capacidad productiva que aporta al sector económico.

Dentro del principio de evolución demográfica de la población, la variable educación se determina estadísticamente a partir de la definición del concepto alfabetismo y analfabetismo, el primero de estos conceptos, se define como las personas que sabe leer y escribir, en tanto que Analfabetismo resulta todo lo contrario. En este sentido, las cifras del cuadro siguiente indican que el porcentaje de analfabetismo registrado en el distrito de Portobelo es del 3.2%, en el ámbito del corregimiento de María Chiquita el índice registrado es del 2.5%, la comunidad de María Chiquita el índice fue de 1.3%.

En el entorno al área en estudio, la educación se imparte a través del sistema público, en los niveles primarios que son característicos en las localidades semi-rurales y los Centro Educativos Básico General en las áreas más densamente pobladas y con mayor demanda de la educación en niveles más elevados.

#### *c. Actividades Económicas.*

El área de María Chiquita, constituye una zona semi-rural, la cual forma parte de franja costera turística del litoral atlántico de la provincia de Colón, cuyo potencial turístico se concentra en Portobelo, por medio de los valores culturales, arqueológicos y religiosos típicos de esta región y de la provincia de Colón. Dentro de esta zona en específico, los servicios de restaurantes, hoteles resort son los predominantes, generando una gran cantidad de empleos a residentes de la región, principalmente desempeñando funciones como empleadas domésticas, trabajadores manuales, jardineros, y como seguridad. Muchas de las residencias construidas son para estadía temporal de los dueños (fin de semana) por lo que los empleados se encargan de la limpieza y vigilancia de las mismas.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

En las zonas rurales del corregimiento los residentes se dedican a la producción agrícola a baja escala, principalmente para la subsistencia de la familia. La actividad ganadera se realizada mayormente por propietarios de fincas que cuentan con el capital necesario para mantener esta actividad.

De acuerdo al censo de población y vivienda del año 2,010, las actividades más predominantes generadas en el corregimiento, en orden descendente son: Albañil, Estibador, Aseador o Trabajador Manual, Ayudante de Albañil, Empleado Domésticos y Nunca ha Trabajado.

### **8.2.2. Índice de Morbilidad y Mortalidad:**

Dentro del contexto evolutivo de la región, la condición de vida y salud de los habitantes es fundamental para determinar las capacidades potenciales físicas y estructurales que posee la región para proyectar las expectativas de desarrollo socioeconómico a corto, mediano o largo plazo, la facilidad de acceso a los servicios médicos en los tres niveles es esencial para garantizar dicho desarrollo en el área, en este sentido tenemos que en el área en estudio la instancia pública de salud de mayor importancia es el Centro de Salud de Portobelo, la brinda atención a toda la población de la región, en distintas especialidades. El Hospital Manuel Amador Guerrero es la entidad de salud más importante a nivel de la provincia de Colón.

#### ***Morbilidad.***

La morbilidad en el área en estudio, esta mayormente asociada a los cambios generados por las condiciones climáticas que impone el trópico en cada una de sus estaciones, además de la afectación de la salud provocados por los malos hábitos de las personas. Entre las enfermedades más comunes mencionadas por los consultados, sobre salen: El Resfriado Común, Gripe, Fiebre, Rompe Hueso, Diarrea (generada por efecto de la mala calidad del agua).

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### ***Mortalidad.***

En las instancias de salud no se reportan estadísticas de mortalidad debido las cifras son manejadas a niveles de los hospitales. Según las estadísticas de oficiales de la Contraloría, en el 2,011 se registraron un total de 37 defunciones, provocadas por distintas causas naturales, accidentes y actos violentos.

#### **8.2.3. Índice de Ocupación Laboral.**

De acuerdo al censo de 2010, el 46% de la población del Distrito de Portobelo está Ocupada, de este total tenemos que 11% se dedica a las Actividades Agropecuarias, en tanto que el 47% representa la Población No Económicamente Activa y el 5% están Desocupados. En el ámbito del Corregimiento de María Chiquita el 47% están Ocupados, de los cuales el 10% se dedica a las Actividades Agropecuarias, el 4% están Desocupados y el 47% representa la Población No Económicamente Aditiva. Las cifras indican que el cerca del 50% de la población es económicamente productiva, la dinámica de las actividades realizada por los lugareños se desarrolla en función de las condiciones de la zona, en este caso la actividad ganadera es importante en la zona rural, no obstante la mayor parte de la población se moviliza hacia la zona urbana en busca de una actividad que le genere una estabilidad económica.

En la tabla siguiente el comportamiento estadístico de la ocupación laboral de la población en el ámbito del distrito, corregimiento y lugar poblados en estudio.

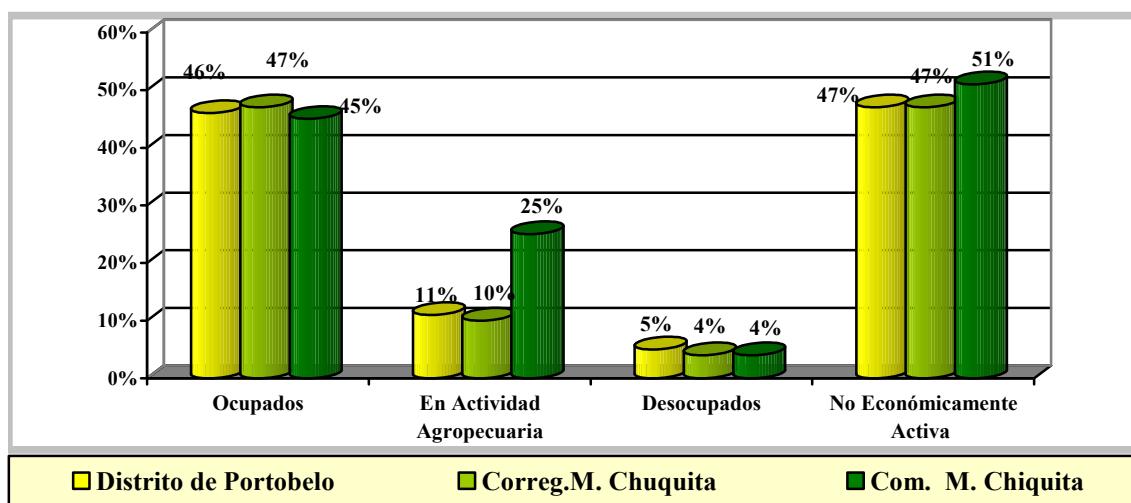
**Tabla 8.2.3-1: Comportamiento Estadístico del Índice de Ocupación Laboral en el Área de Estudio**

Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado	Población de 10 años y Más de Edad								
	Total	Ocupados				Desocupados		No Económicamente Activa	
		Total		En Actividades Agropecuarias					
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Distrito de Portobelo	7,392	3,426	46	368	11	348	5	3,505	47
Correg. María Chiquita	3,701	1,726	47	178	10	152	4	1,735	47

María Chiquita	498	223	45	55	25	18	4	256	51
----------------	-----	-----	----	----	----	----	---	-----	----

Fuente: Contraloría General de la República: Censo Nacional de Población y Vivienda, año 2010.

**Gráfica 8.2.3-1: Ocupación Laboral**



#### 8.2.4. Equipamientos, Servicios, Obras e Infraestructuras.

En el área de influencia directa del proyecto (María Chiquita), no se identificaron equipamientos, en tanto que las infraestructuras más evidentes lo constituye la Escuela Primaria, la carretera principal, la redes de distribución de Electricidad y Comunicación pública y residencial.

El acueducto existente, que es administrado por el Comité Local, siendo una obra de interés comunitario de mucha importancia para la población de la comunidad, debido a la necesidad de este recurso para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, turísticas y domésticas propias de esta región.

#### Accesibilidad y Transporte:

La accesibilidad hacia el proyecto se da a través de la carretera principal que intercomunica los distintos poblados del distrito de Portobelo, a la altura de la comunidad de María Chiquita.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

El transporte colectivo se brinda a través de las rutas de Palenque, Cuango, Isla Grande que se movilizan hacia la ciudad de Colón. Internamente existen las llamas Chivas, que son busitos tipo panel de 16 pasajeros que trasladan personas hasta el centro de Portobello. Las tarifas por el servicio son de B/.0.45 hasta Portobello y B/.1.45 hasta Colón.

#### **Servicios de Electricidad y Telefonía:**

De acuerdo al censo de población y vivienda, el 98% de las viviendas en María Chiquita están conectados al sistema nacional de electrificación, en cuanto a comunicación solo el 19% de las viviendas están conectadas a la línea de teléfonos residenciales, en las zonas más urbanizada del distrito estos servicios tienen una cobertura del 98%. Sin embargo, el uso de la comunicación a través de la Banda Celular es más común y efectivo en la población. El servicio de comunicación vía internet también han adquirido importancia entre los usuarios, siendo también una herramienta importante y de uso admitido por el Ministerio de Educación para que el estudiante tenga acceso a toda la información que le ayude a su formación académica.

#### **Abastecimiento de Agua Potable:**

El acueducto comunitario existente suministra agua potable al 95% de las viviendas, no obstante la demanda ha aumentado por lo que la población tiene altas expectativas por el nuevo acueducto que dará agua al sector de Portobello. Actualmente este es el principal problema que enfrenta toda la región, y que incide directamente sobre la actividad comercial y turística propia de esta zona. La tarifa promedio mensual que cada vivienda paga por el consumo de agua es de B/. 3.00.

#### **Manejo de los Desechos Sólidos:**

En el área en estudio, no existe un sistema permanente y efectivo que se encargue de la recolección de la basura, en este caso, las distintas familias, se desasen de sus desperdicios quemándolos y/o enterrándolos. La falta de un servicio oportuno y el poco

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

hábito cultural en el manejo de los desechos por parte de los habitantes, propicia un manejo inadecuado de los desechos, sin embargo, no se observa diseminación de la basura en el entorno comunitario.

### **Disposición Final de las Aguas Servidas**

En el área en estudio la disposición final de las aguas servidas se dan a través de dos sistemas comunes, estos son: La Letrina y Tanque Séptico, en las zonas rurales las Letrinas son más comunes, en tanto que en las zonas céntricas del distrito ambos sistemas son utilizados, ya que la construcción de un tanque séptico requiere de un presupuesto económico que muchas familias no poseen, por lo que recurren a las letrinas. Los Restaurantes, Escuela, Colegio, Pensiones, Hoteles, Oficinas públicas y privadas, entre otros, utilizan el sistema séptico. Sin embargo, uno de los problemas que enfrentan los residentes al momento de la construcción de este sistema es alto nivel freático, por lo que la ubicación en las zonas elevadas es fundamental para garantizar la mejor operatividad de sistema.

### **8.3. Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad**

Dentro del proceso de investigación sociológica, el Plan de Participación de la Ciudadanía, constituye una sección importante del Estudio de Impacto Ambiental, donde se incorpora a la sociedad directamente influenciada por el **Proyecto de Instalación del Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarina**. A través de dicho Plan se logra establecer un escenario de comunicación e interacción con los distintos actores involucrados, para de esta forma facilitar el proceso de aplicación de las herramientas utilizadas para la captación de la información. Con la información generada se logra identificar problemas básicos de la comunidad y obtener la percepción objetiva de los residentes sobre el proyecto en estudio, ya sea a favor o en contra del mismo.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Cabe destacar que en el Artículo N°29, del Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de Agosto de 2,009, se describe a la participación ciudadana como un componente esencial dentro del E.I.A, cuando se refiere a proyectos que, según su magnitud y nivel de impacto, son evaluados y considerados, con base a los criterios de protección ambiental, dentro de categoría II y III.

### **Objetivo del Plan de Participación Ciudadana.**

Realizar un proceso de transferencia de información donde los actores involucrados puedan conocer los aspectos generales del Proyecto a realizarse y el Estudio de Impacto Ambiental (Cat. II) para obtener de ellos sus opiniones respecto a la obra en estudio.

### **Metodología:**

Constituye una de las etapas dinámicas del proceso de investigación social, donde a través de una serie de instrumentos y procedimientos metodológicos, se logra obtener información que nos permite conocer hechos o sucesos reales que permiten hacer un enfoque desde un perspectiva concreta, en el caso del presente estudio, el análisis se hará desde la perspectiva sociológica.

Para el trabajo que nos compete dentro del componente social, la búsqueda de información inicia con la fase de revisión de fuentes secundarias que describen algunos aspectos característicos del área en estudio, tales como: El Censo de Población y Vivienda del año 2010 y Censo Agropecuario del 2,001. En el trabajo de campo, la información se generad por medio de instrumentos metodológicos tales como. La Observación Directa, la aplicación de Encuestas. Cada uno de los datos obtenidos de las herramientas aplicadas, es utilizado para describir aspectos básicos del área en estudio, levantar un perfil de las personas consultadas, además del conocimiento que tienen respecto al proyecto en estudio, enfatizando en los aspectos positivos y negativos que pueden surgir de dicha actividad.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Es muy importante destacar que los resultados expresados a continuación fueron analizados sobre la base de 19 encuestas aplicadas dentro de la comunidad de María Chiquita y en el trayecto de la carretera principal. La selección de los encuestados se hizo aleatoriamente entre las personas que se encontraban en las residencias, carretera, durante el recorrido realizado. Las mismas debían ser mayores de los 18 años y de ambos sexos. Es importante señalar que el tamaño de la muestra obtenida representa nuestro universo de investigación, por ende, el análisis de los resultados se hará sobre la bases de las encuestas aplicadas.

### **Estructura de la Información según los Criterios del Decreto Ejecutivo N° 123.**

#### ***a. Formas y Mecanismos de Información y Participación de la Ciudadanía.***

La principal forma de participación de los actores involucrados fue a través de las encuestas, donde los lugareños expresaron su opinión sobre la condición ambiental del área y el proyecto en estudio. La población participante estuvo representada por personas mayores de 18 años de edad de ambos sexos.

El mecanismo de información para la transferencia y obtención de los datos necesarios para el estudio, fue a través de las conversaciones realizadas directamente a los residentes seleccionadas aleatoriamente, durante el recorrido por área de influencia directa del proyecto, consultando a las personas que se encontraban en el mismo momento en que se hacía el recorrido y que accedieron a brindar sus opiniones.

#### **Compendio, Sistematización y Análisis de los Resultados.**

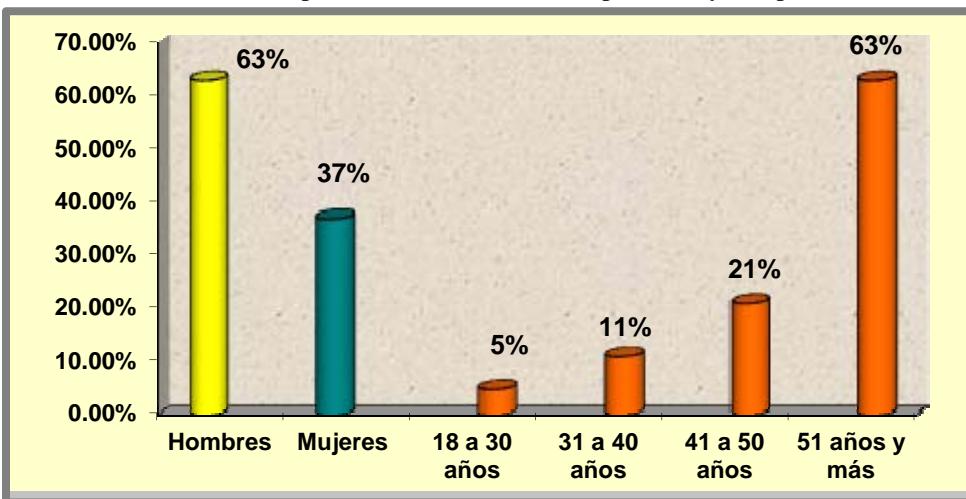
La información presentada en el siguiente acápite es el resultado del consenso de opiniones de las diferentes personas que decidieron participar del proceso participativo.

#### ***a. Resultado de las Encuestas:***

### **a.1. Perfil de Encuestado.**

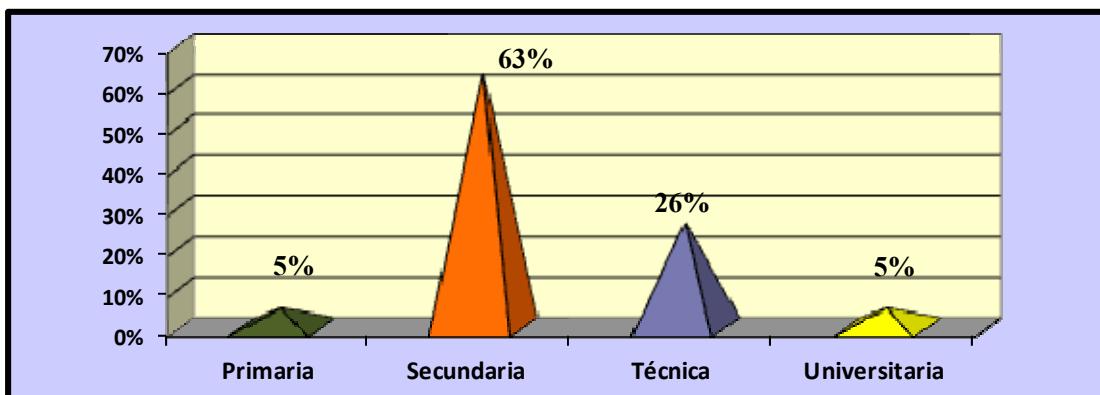
De acuerdo a los resultados generados de las encuestas, el 63% corresponden al sexo Masculino y el 37% al Femenino. En la distribución por grupo de edades, la participación de las personas queda establecida de la forma siguiente: De 18 a 30 años **14%**; Entre los 31 a 40 años el **17%**; Entre los 41 a 50 años el **34%** y Entre los 50 años y más de edad el **34%**, lo que indica una mayor participación de la población adulta.

**Gráfica 8.3-1: Participación de los Consultados por Sexo y Grupo de Edades**

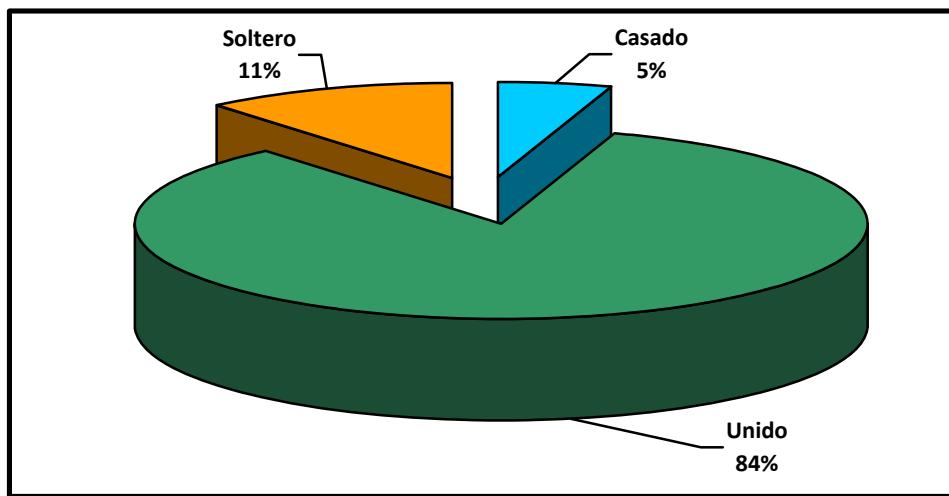


### **a.2. Nivel de Escolaridad:**

El perfil académico de las personas encuestadas se concentra mayormente en el Nivel Secundario con el 62%, le sigue el Nivel Técnico con 26%, el Nivel Universitario con 5% y a Nivel Primario el 5%. La cual indica que la mayor parte de la población consultada una baja preparación académica.

**Gráfica 8.3-2: Nivel de Escolaridad de las Personas Encuestadas**

**a.3. Estatus Civil:**

En cuanto al estatus civil de los consultados, el 84% mantienen su núcleo familiar dentro del estatus de Unidos, siendo la forma común entre los lugareños de crear una nueva familia, el 11% se mantienen en la condición de Soltero. Muchas de las uniones de parejas se forman bajo los principios legales establecidos por la sociedad, otras uniones no se forman bajo este principio pero igualmente tienen su importancia, a través de los años, estas uniones se les reconoce como matrimonio de hechos.

**Gráfica 8.3-3: Estatus Civil de los Consultados**


 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**a.4. ¿Tiene Usted conocimiento del Proyecto de “Instalación del Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino?**

Con relación a esta pregunta, el común (100%) de los consultados, opinaron no conocer el proyecto en estudio. Sin embargo, algunos tienen conocimiento de un proyecto similar realizado hace varios años atrás, del cual, no tuvieron quejas durante la fase de instalación del sistema. De todos modos, la coyuntura fue aprovechada para explicarles los aspectos generales del proyecto, se les enseño el mapa de ruta del cableado, el cual ayudo bastante al consultado para entender mejor el objetivo del proyecto.

La información presentada ayudó a que la persona consultada expresara sus opiniones de manera clara y objetiva, respecto a la siguiente pregunta.

**a.6. ¿Cuál es su Posición respecto al desarrollo del Proyecto en Estudio?**

A través de esta pregunta se logra corroborar la posición absoluta y definitiva de aceptación de la población consultada (100%) hacia el proyecto en estudio. Entre las razones que sustentan su posición, se destacan:

1. Es un proyecto bueno que ayudará a mejorar la comunicación en Panamá.
2. Porque este proyecto, al igual que anterior realizado, no debe afectar a la comunidad.
3. Porque puede haber empleos en la cual se pueden beneficiar algunas personas de la comunidad.
4. La llegada de otras personas puede mejorar la venta de comida en los restaurantes.

Además de brindar su posición, los consultados también se interesaron en brindar sus recomendaciones, para de una u otra forma pueda contribuir a que la empresa constructora comprenda la importancia de este proyecto para la población. Se describen las más sobresalientes.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

1. Que se hagan los trabajos sin afectar el tránsito.
2. Si dañan la carretera durante la instalación del cable submarino, debe repararla de forma oportuna y eficiente.

En el Anexo 5, se presentan imágenes que describen el momento del proceso participativo realizado en el área en estudio.

#### **8.4. Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales**

En los aspectos arqueológicos, la información generada será descrita por el arqueólogo que forma parte del equipo de consultores. En este apartado se incorporan solo las conclusiones del informe arqueológico. El informe completo, está incluido en el Anexo 4.

##### ***Religión.***

La religión católica es la más predominante en el área en estudio, por el número de fieles que practican los principios cristianos de esta corriente. De igual forma hay habitantes que procesan su fe a través de otras corrientes, tales como: la Evangélica, la Adventista y los Testigos de Jehová. Sin embargo, la mixtura de corrientes religiosas en el área no impide la convivencia pacífica entre los habitantes, es decir, que hay respeto en la forma en que cada persona manifiesta su fe ante su ser supremo, religiosamente llamado “Dios, Jesucristo o Jehová”.

#### **8.5. Paisaje**

El proyecto en estudio se localiza dentro de una zona semi rural costera del Caribe y adyacente a los límites del Parque Nacional de Portobelo, el cual está conformado por una diversidad de paisajes naturales y de elementos históricos culturales en la queda plasmada la identidad de los primeros grupos que arribaron esta región de la provincia de Colón, y que la población de hoy día es consecuente con valorar, conservar y practicar cada una de estas costumbres y tradiciones pasadas.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

### 9.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa (Línea Base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

Para el presente estudio se efectuará la identificación y evaluación cualitativa de los impactos potenciales tanto positivos como negativos en las etapas de construcción y operación del proyecto, sobre los distintos componentes del ambiente, indicándose bajo criterios también cualitativos y sobre la experiencia de aquellos de mayor o menor significancia.

La identificación de los impactos ambientales permite predecir cuales serán los efectos ambientales que se darán en cada uno de los componentes ambientales, de lo cual saldrá como resultado un diseño de medidas específicas que a través de su aplicación permitirá minimizar los impactos ambientales negativos o incentivar los positivos. El proyecto respetará las exigencias de retiro obligado entre lotes con otros proyectos.

### 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

La identificación y evaluación de impactos se desarrolla mediante el análisis comparativo de la condición actual de los elementos de las componentes del medio ambiente que se han descrito, caracterizado y analizado con las potenciales alteraciones que se presentarán

sobre los atributos de dichos elementos durante la ejecución del Proyecto, que se señalan en la Descripción del Proyecto.

Los pasos metodológicos que se siguen para la identificación, predicción, análisis, valoración y jerarquización de impactos son los siguientes:

- Identificación de fuentes potenciales de impacto
- Identificación y descripción de potenciales impactos y componentes afectados, y
- Calificación y jerarquización de impactos.

### **Etapa de construcción**

#### **Limpieza de ruta**

Previo al enterramiento del cable con el arado se realiza la actividad de limpieza de ruta, la cual tiene dos connotaciones la primera negativa ya que causa dispersión de los sedimentos y la segunda que es hoy por hoy muy importante en la ecología marina y protección del fondo marino (retiro de basura marina o marine litter). El proceso de limpieza consta en el arrastre de equipo armado con una serie de grafios que permiten el retiro de cualquier obstáculo que represente riesgo para el cable, los grafios nunca actúan fuera del área de barrido y de manera específica actúa sobre la zona de tendido del cable.

Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. En cuanto a los restos y desechos que se recuperan son artes y equipos de pesca, como redes, alambre de acero etc. Estos desechos son considerados basura marina, un problema mundial de los mares y océanos. Lo que significa que la limpieza también tiene aspectos e impactos positivos y contribuye al programa de Mares Regionales de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

#### **OC-1. Dispersión de sedimentos**

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Durante la fase de construcción, las acciones del proyecto pueden resumirse en las actuaciones de limpieza o despeje de ruta. El proceso de limpieza consta en el arrastre de equipo armado con una serie de grafios que permiten el retiro de cualquier obstáculo que represente riesgo para el cable, los grafios nunca actúan fuera del área de barrido y de manera específica actúa sobre la zona de tendido del cable. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. El CAI para esta fase es de -6.0, importancia menor, los efectos son en general reversibles y baja intensidad.

### **OC-2. Alteración del fondo marino**

El proyecto del segmento 6 PCCS considera la instalación de cable de fibra óptica desde la zona marina de aguas profundas del Caribe panameño hasta la zona marina somera en la playa de María Chiquita. Cabe señalar que dicha obra consiste de manera exclusiva en la instalación y enterramiento del cable en esta zona, siendo estas actividades de carácter temporal y puntual, sin representar obras permanentes. El proceso propuesto por el proyecto garantiza que las condiciones del suelo marino después de implementadas las acciones de instalación y enterrado volverán en el corto plazo a su condición natural, principalmente por las interacciones climatológicas. Por otro lado, cabe mencionar que la técnica aplicada como el uso del ROV o arado para el enterrado del cable en las zonas propuestas no genera concentraciones altas de sólidos suspendidos. Aunado a esto los estudios de campo y caracterización marina garantizan la no afectación a ecosistemas presentes y a la dinámica litoral de la zona.

En la fase de construcción el CAI es de -4.0, lo que revela una importancia no significativa y los efectos son reversibles de baja intensidad y su extensión es local y de corta duración.

### **Enterramiento del Cable con arado**

Una vez estimado el volumen de sedimentos transportado por las olas dentro de la zona de rompientes, se estima el efecto de la implantación del cable submarino; el cual no transforma la línea de costa y no se modifica el transporte, debido a que no obstruye la dinámica, ya que las alteraciones realizadas por el barco son locales de corta duración y que el proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo.

El proceso de arado es el método de entierro de cable dominante en el cableado submarino. Las ventajas utilizando un arado remolcado simultáneamente con el tendido del cable son buenas en trabajos intensos, instantáneos y de protección efectiva y de alta confiabilidad, además de una dispersión mínima. Mientras, que el proceso de levantar y regresar el sedimento es completamente pasivo por lo que el impacto sobre el fondo es mínimo.

### **Etapa de Operación**

El cable de fibra óptica submarino no requiere de ninguna operación y mantenimiento durante su vida útil, por lo tanto el medio marino no se ve afectado en esta etapa de operación.

En caso que el cable sufra de algún daño, el tipo de procedimiento de restauración dependerá de la zona de donde se haya ubicado el daño, si es en aguas profundas, someras y/o en tierra, ya sería un factor de riesgo y las operaciones de mantenimiento, deberán cumplir con un protocolo, para el mismo.

### **OC-2. Alteración del fondo marino**

El cable de fibra óptica submarino no requiere de ninguna operación y mantenimiento durante su vida útil, por lo tanto el medio marino no se ve afectado en esta etapa de operación.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

En caso, que el cable sufra de algún daño, el tipo de procedimiento de restauración dependerá de la zona de donde se haya ubicado el daño, si es en aguas profundas, someras y/o en tierra, ya sería un factor de riesgo y las operaciones de mantenimiento, deberán cumplir con un protocolo, para el mismo.

### **OC-3 Protección de los fondos marinos Positivo**

Durante la etapa de construcción el proceso de limpieza es previo al tendido del cable y consta en el arrastre de equipo armado con una serie de garfios que permiten el retiro de cualquier obstáculo que represente riesgo para el cable. Los restos y desechos que se recuperan son artes y equipos de pesca, como redes, alambre de acero etc. Estos desechos son considerados basura marina, un problema mundial de los mares y océanos. Lo que significa, que la limpieza también tiene aspectos e impactos positivos, a pesar de ser de corta duración contribuye al programa de Mares Regionales de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente para la conservación de los fondos marinos. La recuperación y retiro del fondo marino de la basura marina favorece a la rápida recuperación de los ecosistemas bentónicos y a otros, devolviéndole la condición natural y eliminando efectos degradantes del fondo. El CAI es de 18.0 de importancia positiva y los efectos del impacto repercuten en forma positiva sobre los elementos ambientales intervenidos por el proyecto.

### **Impactos al Elemento Biológico (Recursos Marino Costeros)**

#### **RM-1. Alteración del hábitat bentónico en la zona de limpieza**

##### **Etapa de Construcción**

La colocación del cable submarino comprende primero una etapa de limpieza del camino a seguir para el soterramiento del cable en el fondo marino. Luego de esto se efectúa la actividad propiamente dicha, que incluye una excavación en el sedimento del fondo, colocación del cable y luego se recubre nuevamente la zona excavada con el material

 <p><b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES</p>	<p><i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i></p> <p><i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i></p>
---	---

extraído. Este es un proceso que implica un impacto muy puntual pero extenso, ya que se aplica a todo lo largo del surco o camino donde se instalarán los cables. Los organismos de poca movilidad serán afectados, pero como el material es depositado nuevamente en el mismo lugar, no se esperan grandes cambios en la estructura de las comunidades bentónicas encontradas. CAI= -1.6

### **Etapa de Operación**

No se esperan impactos ambientales luego de la etapa de instalación del cable submarino soterrado.

### **RM-2. Cambios en la Calidad del Agua de Mar**

#### **Etapa de Construcción**

Los cambios en la calidad del agua marina estarían vinculados posibles derrames de hidrocarburo producto de las propias actividades de colocación de los cables y está muy ligado al mantenimiento de las embarcaciones. CAI= -4.8

#### **Etapa de Operación**

No se esperan impactos ambientales luego de la etapa de instalación del cable submarino soterrado.

La siguiente tabla ejemplifica lo anteriormente señalado:

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 14.9.2-1: Identificación y Descripción de Impactos Potenciales**

<b>Componente Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Impacto Potencial</b>	<b>Descripción</b>
Oceanográfico	OC-1	Dispersión de sedimentos	Previo al enterramiento del cable con el arado se realiza la actividad de limpieza de ruta, acción negativa, ya que causa dispersión de los sedimentos. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. Por lado, los sedimentos más pesados rápidamente sedimentan, pero los sedimentos finos, permanecen en suspensión y estos son transportados por las corrientes y oleajes cubriendo grandes áreas y generando turbidez, y aumentando la concentración de los sólidos suspendidos, sobre pasando la condición natural. El impacto que producirá es físico disminuyendo la transparencia de la columna de agua, lo que tendrá una duración limitada, máxime que serán fundamentalmente fracciones de arena fina, que por la profundidad, gravedad y densidad sedimentarán rápidamente, en el mismo sitio.
	OC-2	Alteración del fondo marino	El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo y es pasivo por lo tanto la dispersión es mínima y el efecto sobre el fondo es mínimo.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Descripción
	OC-3	Limpieza de los fondos marinos	El proceso de limpieza consta en el arrastre de equipo armado con una serie de garfios que permiten el retiro de cualquier obstáculo que represente riesgo para el cable, los grafios nunca actúan fuera del área de barrido y de manera específica actúa sobre la zona de tendido del cable. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. En cuanto a los restos y desechos que se recuperan son artes y equipos de pesca, como redes, alambre de acero etc. Estos desechos son considerados basura marina, un problema mundial de los mares y océanos. Lo que significa que la limpieza también tiene aspectos e impactos positivos y contribuye al programa de Mares Regionales de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
Recursos Marinos	RMC-1	Alteración del hábitat bentónico	Durante el proceso de soterramiento de cables submarinos se alterará temporalmente la morfología del fondo marino, afectando consecuentemente los organismos que residen en él.
	RMC-2	Cambios en la calidad del agua de mar	Durante las operaciones de soterrado de los cables submarinos, cualquier derramo de algún hidrocarburo o basura puede afectar la calidad del agua de mar.
Socioeconómico	SE-1	Generación de empleos	Consistirá en las plazas de trabajo que pueda generar la actividad de construcción del muelle.
	SE-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	La generación y desarrollo de actividades económicas, aumento del empleo, creación de fuentes de ingreso para la población y el establecimiento de servicios, mejoramiento del entorno y otras externalidades del Proyecto, pueden contribuir al mejoramiento en las condiciones de vida de la población.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

<b>Componente Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Impacto Potencial</b>	<b>Descripción</b>
	SE-3	Desarrollo e intensificación de actividades económicas	Con la instalación del cable traería consigo una mejor comunicación en la zona y la creación de externalidades que incentivan la inversión y multiplicación de actividades complementarias o de apoyo, sobre todo en la parte turística del área.
	SE-4	Riesgo de accidentes laborales	Consistiría en la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su actividad laboral. Se consideran enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

El proceso de calificación de impactos se desarrolla a partir del análisis de los siguientes aspectos:

- las características y actividades del Proyecto,
- los elementos identificados en el área de influencia de cada componente ambiental,
- las fuentes potenciales de impacto (acciones asociadas a actividades del Proyecto) en cada sector identificado,
- las medidas de protección ambiental contempladas por el propio Proyecto.

La calificación ambiental de impactos (CAI) constituye una herramienta que facilita la jerarquización de los impactos, a objeto de priorizar y planificar la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o restauración.

La definición, rango y calificación para cada uno de estos parámetros se presenta a continuación:

**Tabla 9.2-2: Parámetros de Calificación de Impactos**

<b>Parámetro</b>	<b>Definición</b>	<b>Rango</b>	<b>Calificación</b>
Ca= Carácter	Define si la acción es benéfica o positiva (+), perjudicial o negativa (-), o neutra	Negativo Positivo Neutro	-1 +1 0
RO= Riesgo de ocurrencia	Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse durante	Muy probable Probable	1 0,9 - 0,5

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Parámetro	Definición	Rango	Calificación
	la vida útil del proyecto.	Poco probable	0,4 – 0,1
GP= Grado de perturbación	Expresa el grado de intervención sobre el elemento ambiental.	Importante Regular Escasa	3 2 1
E= Extensión	Define el área afectada por el impacto, con respecto a su representación espacial.	Amplia (AII) Media (AID) Local (Área del Proyecto)	3 2 1
Du= Duración	Evalúa el período de tiempo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas.	Permanente (> 5 años) Media (5 años – 1 años) Corta (<1 año)	3 2 1
Re= Reversibilidad	Evalúa la capacidad que tiene el efecto de ser revertido naturalmente, o mediante acciones consideradas en el Proyecto.	Irreversible Parcialmente reversible Reversible	3 2 1
IA = Importancia Ambiental	Define la importancia del elemento ambiental que puede ser afectado, desde el punto de vista de su calidad	Alta Media Baja	3 2 1

Los cálculos de la CAI para cada elemento ambiental, se efectúan en matrices, como podremos apreciar más adelante.

## Identificación de Impactos Ambientales

### Componentes Ambientales

Los elementos del ambiente que potencialmente se verán afectados por la ejecución de obras y acciones del Proyecto, son los siguientes:

#### Ambiente natural físico

Se considera el Aire, y la tierra (suelo)

#### Ambiente natural biótico

Se ha considerado en este EsIA el componente de la fauna, ya que la fauna en el área del proyecto va de escasa a nula prácticamente.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## **Ambiente socioeconómico y cultural**

Este componente incluye la Población y Empleo (Bienestar y Salud Humana)

### **Acciones del Proyecto**

#### **Movimiento de tierra**

No hay movimiento de tierra, ya que el proyecto es totalmente en el mar.

#### **Obras Civiles**

Las principales obras civiles serán el acondicionamiento del terreno, construcción tanto de infraestructuras y acondicionamiento de las vías de acceso, etc.

#### **Producción desechos orgánicos e inorgánicos**

Los desperdicios sólidos que se generarán en este proyecto, en esta etapa, serán de naturaleza no peligrosa.

#### Método de Almacenaje, Transporte, Tratamiento y Disposición de los Desperdicios antes Mencionados.

Se mantendrá control de la acumulación de desperdicios sólidos para evitar la contaminación en las aguas del mar, de manera que los mismos sean depositados en los lugres para tales fines cuando los buques atraquen.

El contratista a cargo de este proyecto será responsable por el manejo, almacenaje, transporte y disposición antes mencionada.

Durante la fase de operación del proyecto no se producirán desechos toda vez que no habrá ningún tipo de movimiento en el área en esa etapa

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### Reciclaje

El reciclaje es el proceso mediante el cual, materiales usados que de otra forma serían descartados, son utilizados como productos de manufactura o materia prima.

Los dueños de los buques o del proyecto, decidirán cómo y donde manejarán los desechos que puedan ser reciclados.

Entre los materiales a ser reciclados, sin que se limite la recuperación de estos, estarán el vidrio, el plástico, el papel, el cartón y el aluminio entre otros.

A continuación se presenta la matriz general con todas las fuentes de impacto que el proyecto considera, las que fueron individualizadas por cada impacto en las Matrices de Calificación de Impactos.

**Tabla 9.2-3: Fuentes Potenciales de Impacto Etapa de Construcción**

FASE DE CONSTRUCCIÓN		Acciones						
		Contratación de mano de obra (permanente y temporal)	Soterramiento de cables en el fondo marino	Manejo de triangulo de sedimento	Manejo del arado	Manejo de residuos sólidos domésticos	Utilización de combustibles	Manejo de residuos líquidos domésticos
Operación instalaciones del proyecto		X	X	X	X	X	X	X
Mantención de equipos		X	X	X			X	

Subida y bajada de triángulo de sedimento			X			X
Subida y bajada del arado con instalación del cable		X		X		X
Operación del sistema de almacenamiento y distribución de combustible		X	X	X		X
Recolección y disposición de residuos domésticos	X	X	X	X	X	X

**Fuente: Elaboración del Consultor, 2014.**

Para la etapa de operación, no se prevé ningún impacto, toda vez que para estos proyectos la etapa de operación no lleva a cabo acciones o actividades que puedan provocar impactos.

### **Identificación y Descripción de Impactos Ambientales Potenciales**

A partir del análisis de la naturaleza y magnitud de las acciones del Proyecto, se identifican los impactos que podrían desarrollarse durante las etapas de construcción y operación, si fuese el caso.

A continuación se presentan los impactos reconocidos, según componente ambiental afectada:

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 11.9.2-4: Identificación y Descripción de Impactos Ambientales Potenciales**

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Descripción
Oceanográfico	OC-1	Dispersión de sedimentos	Previo al enterramiento del cable con el arado se realiza la actividad de limpieza de ruta, acción negativa, ya que causa dispersión de los sedimentos. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. Por lado, los sedimentos más pesados rápidamente sedimentan, pero los sedimentos finos, permanecen en suspensión y estos son transportados por las corrientes y oleajes cubriendo grandes áreas y generando turbidez, y aumentando la concentración de los sólidos suspendidos, sobre pasando la condición natural. El impacto que producirá es físico disminuyendo la transparencia de la columna de agua, lo que tendrá una duración limitada, máxime que serán fundamentalmente fracciones de arena fina, que por la profundidad, gravedad y densidad sedimentarán rápidamente, en el mismo sitio.
	OC-2	Alteración del fondo marino	El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo y es pasivo por lo tanto la dispersión es mínima y el efecto sobre el fondo es mínimo.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Descripción
	OC-3	Limpieza de los fondos marinos	El proceso de limpieza consta en el arrastre de equipo armado con una serie de garfios que permiten el retiro de cualquier obstáculo que represente riesgo para el cable, los grafios nunca actúan fuera del área de barrido y de manera específica actúa sobre la zona de tendido del cable. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. En cuanto a los restos y desechos que se recuperan son artes y equipos de pesca, como redes, alambre de acero etc. Estos desechos son considerados basura marina, un problema mundial de los mares y océanos. Lo que significa que la limpieza también tiene aspectos e impactos positivos y contribuye al programa de Mares Regionales de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
Recursos Marinos	RMC-1	Alteración del hábitat bentónico	Durante el proceso de soterramiento de cables submarinos se alterará temporalmente la morfología del fondo marino, afectando consecuentemente los organismos que residen en él.
	RMC-2	Cambios en la calidad del agua de mar	Durante las operaciones de soterrado de los cables submarinos, cualquier derramo de algún hidrocarburo o basura puede afectar la calidad del agua de mar.
Socioeconómico	SE-1	Generación de empleos	Consistirá en las plazas de trabajo que pueda generar la actividad de construcción del muelle.
	SE-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	La generación y desarrollo de actividades económicas, aumento del empleo, creación de fuentes de ingreso para la población y el establecimiento de servicios, mejoramiento del entorno y otras externalidades del Proyecto, pueden contribuir al mejoramiento en las condiciones de vida de la población.
	SE-3	Desarrollo e intensificación de actividades económicas	Con la instalación del cable traería consigo una mejor comunicación en la zona y la creación de externalidades que incentivan la inversión y multiplicación de actividades complementarias o de apoyo, sobre todo en la parte turística del área.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Descripción
	SE-4	Riesgo de accidentes laborales	Consistiría en la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su actividad laboral. Se consideran enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

Fuente: Elaboración del Consultor. 2013.

### **Valoración de Impactos Ambientales Potenciales**

Con el objetivo de valorizar y jerarquizar los impactos ambientales identificados, éstos son caracterizados considerando parámetros semicuantitativos, establecidos en escalas relativas. Estos son conjugados en un índice de Calificación Ambiental del Impacto (CAI), que permite el análisis comparativo de las potenciales alteraciones del Proyecto, asignando niveles de importancia a cada una de ellas.

En la evaluación se consideran las fuentes potenciales de impacto (obras y acciones del Proyecto), su localización, los elementos potencialmente afectados de cada componente ambiental y las medidas de protección ambiental contempladas por el Proyecto.

La calificación se realiza por componente ambiental, caracterizando los impactos que potencialmente podrían afectar a cada uno de los elementos identificados en el área de influencia.

### **Impactos sobre el Ambiente Físico**

Los impactos tienen lugar solo en la etapa de operación. Son de importancia negativa importancia no significativa y de importancia menor. Las calificaciones de los impactos negativos fluctúan entre -1.6 y -6.0. La Tabla 9.2-5 resume las calificaciones obtenidas para el Ambiente Físico.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 1 9.2-5 Ambiente Físico: Calificación de Impactos según Elemento Ambiental Afectado**

<b>Código</b>	<b>Impacto Potencial</b>	<b>Elemento Afectado</b>	<b>Calificación Ambiental del Impacto (CAI)</b>	
			<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
OC-1	Dispersión de sedimentos	Fondo del mar	-6.0	-
OC-2	Alteración del fondo marino	Fondo del mar	-4.0	-
OC-3	Limpieza de los fondos marinos	Fondo del mar	18.0	-
RMC-2	Cambios en la calidad del agua de mar	Aguas	-4.8	-

Fuente: Elaboración del Consultor. 2013.

## Impactos sobre el Ambiente Biológico

En el Ambiente Biológico, solo se detectó un impacto en la etapa de construcción con una importancia menor (-1.6).

La Tabla 9.2-6 resume las calificaciones obtenidas para el Ambiente Biológico.

**Tabla 2 9.2-6 Ambiente Biológico: Calificación de Impactos según Elemento Ambiental Afectado**

<b>Código</b>	<b>Impacto Potencial</b>	<b>Elemento Afectado</b>	<b>Calificación Ambiental del Impacto (CAI)</b>	
			<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>
RMC-1	Alteración del hábitat bentónico	Fauna marina (organismos bentónicos)	-1.6	-

Fuente: Elaboración del Consultor. 2013

## Impactos sobre el Ambiente Socioeconómico

Sobre este medio, se dan básicamente cuatro impactos: tres positivos en cuanto a la generación de empleos, mejoramiento de la calidad de vida de la población y desarrollo e intensificación de actividades económicas con rangos en etapa de construcción 24.3 y 36.0 y en operación rangos de 33.0 y 36.0. El otro es negativo, y se da en el riesgo de accidentes laborales con rangos en la construcción de -10.5 y en la operación de -12.0.

La Tabla 9.2-7 resume las calificaciones obtenidas para el Ambiente Socioeconómico.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 9.2-7: Ambiente Socioeconómico: Calificación de Impactos según Elemento Ambiental Afectado**

Código	Impacto Potencial	Elemento Afectado	Calificación Ambiental del Impacto (CAI)	
			Construcción	Operación
SE-1	Generación de empleos	Población	36.0	27.0
SE-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	Población	24.3	36.0
SE-3	Desarrollo e intensificación de actividades económicas	Población	-	33.0
SE-4	Riesgo de accidentes laborales	Trabajadores	-10.5	-12.0

Fuente: Elaboración del Consultor. 2013

## **Jerarquización de Impactos**

### **Impactos Positivos**

Los componentes que serían alterados positivamente son oceanográfico (Limpieza de los fondos marinos) y socioeconómico (población), actividades económicas, equipamiento e infraestructura (telecomunicaciones).

A continuación se listan los impactos positivos:

**Tabla 9.2-8: Impactos de Importancia Positiva**

Código	Impacto Potencial	Jerarquía	
OC-3	Limpieza de los fondos marinos	18.0	Importancia Positiva
SE-1	Generación de empleos	36.0	Importancia Positiva
SE-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	36.0	Importancia Positiva
SE-3	Desarrollo e intensificación de actividades económicas	33.0	Importancia Positiva

Fuente: Elaboración del Consultor. Diciembre 2013

Nota:  Etapa de Construcción  Etapa de Operación

### **Impactos Negativos**

Los impactos negativos del Proyecto, son jerarquizados considerando cinco categorías de importancia: muy alta, alta, moderada, menor y no significativa. En este caso, se

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

obtuvieron 3 impactos de importancia no significativa, y 2 de importancia menor, los cuales se detallan en las siguientes tablas:

**Tabla 9.2-9: Impactos Negativos de Importancia Menor**

Código	Impacto Potencial	Jerarquía	
OC-1	Dispersión de sedimentos	-6.0	Importancia negativa menor
SE-4	Riesgo de accidentes laborales	-10.5	Importancia negativa menor

Fuente: Elaboración del Consultor. Enero 2014

Nota:  Etapa de Construcción  Etapa de Operación

**Tabla 9.2.10: Impactos Negativos de Importancia No Significativa**

Código	Impacto Potencial	Jerarquía	
OC-2	Alteración del fondo marino	-4.0	Importancia No Significativa
RMC-1	Alteración del hábitat bentónico	-1.6	Importancia No Significativa
RMC-2	Cambios en la calidad del agua de mar	-4.6	Importancia No Significativa

Fuente: Elaboración del Consultor. Diciembre 2013

Nota:  Etapa de Construcción  Etapa de Operación

**9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.**

La metodología comprende un conjunto de procedimientos que se utilizarán para identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales que generará el Proyecto, de manera que sea posible diseñar medidas que reduzcan los impactos negativos y fortalezcan los impactos positivos.

Este conjunto de procedimientos sigue una secuencia de pasos metodológicos que incluye la identificación de todos los impactos que podrían generarse sobre los elementos ambientales en las áreas de influencia del Proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

La identificación y evaluación de impactos se desarrolla mediante el análisis comparativo de la condición actual de los elementos de las componentes del medio ambiente que se han descrito, caracterizado y analizado con las potenciales alteraciones que se presentarán sobre los atributos de dichos elementos durante la ejecución del Proyecto, que se señalan en la Descripción del Proyecto.

El alcance de la predicción y evaluación de impactos está referido a las etapas de construcción y operación del Proyecto. La exclusión de las etapas de levantamiento de información y abandono se fundamenta en las siguientes consideraciones:

- La etapa de levantamiento de información para las distintas componentes del Proyecto, comprende actividades que corresponden principalmente a estudios diseño, sin involucrar acciones sobre el medio ambiente.
- El Proyecto no tiene previsto un cierre u abandono de sus operaciones.

Los pasos metodológicos que se siguen para la identificación, predicción, análisis, valoración y jerarquización de impactos son los siguientes:

- Identificación de fuentes potenciales de impacto
- Identificación y descripción de potenciales impactos y componentes afectados, y
- Calificación y jerarquización de impactos.

## **Pasos Metodológicos**

### **Identificación de Fuentes Potenciales de Impacto**

A partir de la descripción del Proyecto y del análisis, se identifican, para cada uno de los componentes del Proyecto, las obras y acciones que pueden potencialmente generar algún grado de alteración ambiental. Estas acciones, que constituyen fuentes potenciales de impacto, son comunes a varias de las obras del Proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Lo anterior define una interacción entre obras y acciones, lo que se presenta en una matriz que conjuga ambas actividades, la cual se anexa al presente documento.

En esta matriz se podrán señalar para cada componente y/o elemento ambiental, las acciones y obras que lo afectan.

La definición de las obras y sus acciones se presenta en la Sección C Descripción de Proyecto.

### **Identificación y Descripción del Tipo de Impactos Potenciales**

Sobre la base del análisis de las obras y acciones del Proyecto, su zona de ocurrencia y las características generales, se identifican los potenciales impactos ambientales que pueden derivarse de la construcción y operación del Proyecto.

Los impactos potenciales se presentan en una tabla que incluye, la componente ambiental afectada, un código identificador, el nombre del impacto y su descripción.

### **Proceso de Calificación de Impactos**

El proceso de calificación de impactos se desarrolla a partir del análisis de los siguientes aspectos:

- las características y actividades del Proyecto,
- los elementos identificados en el área de influencia de cada componente ambiental,
- las fuentes potenciales de impacto (acciones asociadas a actividades del Proyecto) en cada sector identificado,
- las medidas de protección ambiental contempladas por el propio Proyecto.

La calificación ambiental de impactos (CAI) constituye una herramienta que facilita la jerarquización de los impactos, a objeto de priorizar y planificar la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o restauración. La CAI se organiza por

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

componente ambiental, evaluando los impactos que potencialmente podrían afectar a cada uno de los elementos identificados en el área de influencia.

La CAI de un impacto se determina a partir de la asignación de parámetros semicuantitativos, establecidos en escalas relativas, a cada uno de los impactos ambientales.

La valoración final se obtiene a partir de un índice múltiple que refleja características cuantitativas y cualitativas del impacto.

Los parámetros que se definen son aquellos identificados por la normativa ambiental vigente, los que ponderados para obtener el CAI de la siguiente manera:

$$\mathbf{CAI = Ca \times RO \times (GP + E + Du + Re) \times IA}$$

En donde:

- Ca Carácter
- RO Riesgo de Ocurrencia
- GP Grado de Perturbación
- E Extensión
- Du Duración
- Re Reversibilidad
- IA Importancia Ambiental

La Calificación Ambiental del Impacto (CAI) es la expresión numérica determinada para cada impacto ambiental, resultante de la interacción o acción conjugada de factores que definen la probabilidad de que ocurra el impacto, la magnitud con que podría manifestarse (grado de perturbación, extensión, duración y capacidad de revertirse) y el valor o importancia ambiental del elemento que es alterado o impactado.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

La importancia de la Calificación Ambiental del Impacto se clasifica según una escala de jerarquización conceptual, que se presenta a continuación:

**Tabla 9.3-1: Jerarquización de Impactos**

Rango de CAI		Jerarquía	
0	+36	Importancia positiva	Los efectos del impacto repercuten en forma positiva sobre los elementos ambientales intervenidos por el Proyecto
0	-5.3	Importancia no significativa	La ocurrencia de efectos negativos sobre los elementos ambientales es probable, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local, en un período de corta duración. Los efectos son en general reversible y de baja intensidad.
-5.4	-14.3	Importancia menor	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es probable o cierta, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general reversible y duración media y baja intensidad.
-14.4	-21.6	Importancia moderada	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general reversible, duración e intensidad media.
-21.7	-30.6	Importancia alta	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en general reversible, duración permanente e importante intensidad.
-30.7	-36.0	Importancia muy alta	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de alta a muy alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en general irreversible, duración permanente e importante intensidad.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto

La mayoría de los impactos positivos del Proyecto, producto del impacto económico y social que conlleva, prácticamente todos se capitalizarían con la operación del proyecto, el cual se transforma en un centro generador e inductor de empleos, actividades y negocios.

Por la operación del Proyecto, la calificación de los impactos positivos fluctúa entre 33.0 y 36.0, sin embargo no hay impactos negativos en la operación, lo cual es muy bueno.

### Impactos Positivos

Los componentes que serían alterados positivamente son: Biótico (recursos marino costeros) y socioeconómico (mejoramiento de la calidad de vida y actividades económicas)

## 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) ha sido preparado tomando como referencia la información obtenida en los trabajos del equipo técnico, la identificación y evaluación de impactos y las medidas ambientales sugeridas por dicho equipo para los impactos ambientales identificados, lo cual permite ejecutar el PMA sobre los mismos criterios.

### 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.

#### Medidas de Mitigación

## **Medidas para Disminuir las Afectaciones al Hábitat Bentónico**

Durante la etapa instalación, afectaciones al hábitat bentónico producto del soterramiento de los cables pueden afectar temporalmente el hábitat bentónico y consecuentemente los organismos residente en él, especialmente los de poca o nula movilidad. No obstante, hay que considerar que estas afectaciones son muy puntuales y con la técnica para realizar el soterrado se esperan pocas afectaciones. Bajo estas características se hacen las siguientes recomendaciones:

- Ceñirse estrictamente a la ruta establecida para la colocación y soterrado de los cables en el lecho marino.
- No arrojar desechos sólidos al mar que puedan depositarse en el fondo marino.

En la etapa de operación el hábitat bentónico no será afectado porque no se realizarán actividades de este tipo en la zona.

## **Medidas para el Control del Deterioro de la Calidad de Agua de Mar**

Durante la etapa de soterramiento de cables en el fondo marino, podrían ocurrir derrames de hidrocarburos o vertimiento de desechos en la zona marina, con la consecuente afectación a la calidad del agua de mar. Se proponen algunas medidas durante la etapa de construcción:

- Capacitar al personal en temas relacionados con derrames y accidentes con sustancias como el combustible o lubricantes.
- Mantener el equipo que se esté utilizando en buenas condiciones a fin de evitar fugas de combustible o lubricantes.
- Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- No verter aguas negras, ni arrojar residuos sólidos al mar.

En la etapa de operación el hábitat bentónico no será afectado porque no se realizarán actividades de este tipo en la zona.

Las medidas de mitigación durante la etapa de construcción específicas se encuentran en la Tabla que se presenta a continuación:

**Tabla 10.1.1: Medidas de Mitigación, etapa de construcción**

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Medidas de Mitigación	Medidas de Compensación	Costo de la medida (B/)
Oceanográfico	OC-1	Dispersión de sedimentos	Cenirse estrictamente a la ruta establecida para la colocación y soterrado de los cables en el lecho marino	No se requiere	3,500.00
	OC-2	Alteración del fondo marino	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La (s) embarcación (es) de calado mayor que depositarán el cable deben permanecer en aguas profundas, evitando así el riesgo de accidentes así como la resuspensión de sedimentos en zonas someras a causa de las propelas.</li> <li>▪ Las maniobras a realizar en las zonas someras serán llevadas a cabo mediante embarcaciones de pequeño y mediano calado</li> <li>▪ No arrojar desechos sólidos al mar que puedan depositarse en el fondo marino</li> <li>▪ Capacitar al personal en temas relacionados</li> </ul>	No se requiere	3,500.00
	OC-3	Limpieza de los fondos marinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corresponde a un impacto positivo, por lo que no requiere mitigación</li> </ul>	No se requiere	

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Medidas de Mitigación	Medidas de Compensación	Costo de la medida (B/)
Recursos Marino Costeros	RMC-1	Alteración del hábitat bentónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ceñirse estrictamente a la ruta establecida para la colocación y soterrado de los cables en el lecho marino.</li> <li>▪ No arrojar desechos sólidos al mar que puedan depositarse en el fondo marino.</li> </ul>	No se requiere	2,500.00
	RMC-2	Cambios en la calidad del agua de mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitar al personal en temas relacionados con derrames y accidentes con sustancias como el combustible o lubricantes.</li> <li>▪ Mantener el equipo que se esté utilizando en buenas condiciones a fin de evitar fugas de combustible o lubricantes.</li> <li>▪ Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.</li> <li>▪ No verter aguas negras, ni arrojar residuos sólidos al mar.</li> </ul>	No se requiere	2,500.00
Socioeconómico	SE-1	Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corresponde a un impacto positivo, por lo que no requiere mitigación</li> </ul>	No se requiere	
	SE-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corresponde a un impacto positivo, por lo que no requiere mitigación</li> </ul>	No se requiere	
	SE-3	Desarrollo e intensificación de actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corresponde a un impacto positivo, por lo que no requiere mitigación</li> </ul>	No se requiere	
	SE-4	Riesgo de accidentes laborales	Dentro de las contrataciones laborales se establecerá el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas por ley.	No se requiere	

Fuente: Elaboración del Consultor. Enero, 2014

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 27 10.1-2: Medidas de Mitigación, etapa de operación**

Componente Ambiental	Código	Impacto Potencial	Medidas de Mitigación	Medidas de Compensación	Costo de la medida (B/)
	SE-2	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	■ Corresponde a un impacto positivo, por lo que no requiere mitigación	No se requiere	
	SE-3	Desarrollo e intensificación de actividades económicas	Corresponde a un impacto positivo, por lo que no requiere mitigación	No se requiere	

Fuente: Elaboración del Consultor, Enero 2014

La construcción del proyecto, comprende el conjunto de inversiones y actividades que la Empresa se compromete a realizar bajo los parámetros técnicos, económicos y ambientales establecidos en la Ley, para que se pueda dar inicio la operación del proyecto.

Los objetivos a lograrse con la preparación del PMA son:

- Revisar en forma oportuna y anticipada, las implicaciones que las actividades de construcción, puedan tener sobre los componentes biofísicos y socio-económicos y culturales del sitio intervenido.
- Identificar y establecer los diferentes componentes del PMA a incluirse en el proyecto.

El PMA presenta el siguiente alcance de trabajo:

- Adaptarse a las especificaciones técnicas para la preparación del Plan de Manejo Ambiental específico para el Proyecto.
- Este PMA está orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención, mitigación, control y rehabilitación de los potenciales impactos al ambiente y a los habitantes asentados en el área de influencia directa del proyecto. Ha sido estructurado con criterio dinámico, lo cual significa que puede ser

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

evaluado, retroalimentado y reestructurado según las necesidades que se presenten.

- Un aspecto importante que ha sido considerado en la formulación del PMA, es aquel que tiene relación con las leyes y regulaciones ambientales y las prácticas ambientales internacionales para proyectos similares.
- El Plan de Manejo contempla programas, que cubrirán todas las actividades que puedan ocasionar algún impacto dentro de la zona. Además se incluye el Plan de Monitoreo, para controlar el cumplimiento y la correcta aplicación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo durante la construcción y operación del proyecto.

A continuación se listan los Programas que conforman el PMA:

- **Prevención y Mitigación Ambiental**, partiendo del criterio de que siempre es mejor prevenir y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y sociales, que mitigarlos o corregirlos, se han trabajado un grupo de lineamientos prácticos. Por lo tanto: prevenir cuesta un balboa, mitigar 10 balboas y corregir 100 balboas. Como es obvio entonces la idea es realmente prevenir.
- **Manejo de Desechos**, orientados a establecer criterios para identificar, categorizar, reciclar, reusar, controlar y disponer los desechos degradables y no degradables, peligrosos y no peligrosos, industriales y domésticos a generarse durante las actividades de construcción, en conformidad con las regulaciones y normas ambientales.
- **Contingencias**, destinado a proporcionar una rápida y efectiva respuesta a la posible presencia de eventos emergentes.
- **Seguridad y Salud Ocupacional**, para determinar las normas mínimas de calidad requeridas, las mismas que deberán ser observadas en los aspectos relacionados con: equipos de protección personal; reportes de accidentes y lesiones; transporte de personal; equipos y materiales; equipos de emergencia e higiene y primeros auxilios.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- **Capacitación Ambiental**, mediante la identificación del contenido mínimo necesario para que los empleados lleven adelante las tareas específicas de construcción en forma compatible con el ambiente.
- **Relaciones Comunitarias**, cuyos componentes básicos han sido estructurados en función de los siguientes criterios:
  - Reducir al máximo los efectos indeseables sobre la comunidad,
  - Posibilitar, de ser posible, la participación de mano de obra no especializada en el proyecto,
  - Mitigar los conflictos sociales y resultantes de la implementación del proyecto.
- **Rehabilitación Ambiental**, que implica la recuperación de la cobertura vegetal de las áreas impactadas.
- **Monitoreo**, enfocado a la obtención de información analítica para:
  - Comprobar la implementación o no de las medidas mitigantes y las características y eficiencia de las mismas,
  - Realizar el seguimiento relacionado con la restauración de las áreas intervenidas y/o afectadas.

## 10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.

El ente responsable de la ejecución de las medidas será el promotor y el contratista ya que en el contrato que se hace con la empresa promotora del proyecto, se incluyen cláusulas relacionadas con dicho cumplimiento.

## 10.3 Monitoreo

Durante las actividades de construcción se deberá realizar una serie de monitoreo ambiental, con el objetivo asegurar que las operaciones realizadas no afecten, en forma significativa, al ambiente, a saber:

## **Despeje o limpieza de la Ruta y Enterrado del Cable**

La actividad de despejes o limpieza y Enterrado del Cable sus acciones susceptibles a producir impactos de acuerdo a los resultados de la calificación de impacto, que a su vez está basada en la línea base del componente oceanográfico indica, que las operaciones que se realizaran generan impactos no significativos y de menor importancia en la etapa de construcción del proyecto y no habrá efectos en la etapa de operación. Además, la limpieza de la ruta tiene connotaciones positivas en cuanto a la protección del fondo marino con la eliminación de la basura marina, que en gran parte son equipos de pesca como redes, cables de acero y otros que deterioran la calidad de estos. Por lo tanto, no requieren medidas correctivas. Sin embargo, por las actividades desarrolladas en alta mar y aguas someras hay factores de riesgos de posibles derrames de combustible y otro de fluido hidráulico.

## **Efectos ambientales**

Como resultado de esta actividad se tienen como principales efectos los siguientes:

- Posibles derrames de hidrocarburos y otro tipo de fluido hidráulico en la maquinaria afectada a esta tarea, podrían generar contaminación del agua en el trayecto de sus operaciones.

## **Medidas de Mitigación**

- Se extremarán las tareas de mantenimiento preventivo para la maquinaria que trabaje con el cableado submarino.
- No se podrá realizar lavado de herramientas ni equipos próximo a la playa, disponiendo de una zona específica para tal fin.
- Implementar las Normas y Convenios (MARPOL 73-78 ) para reducir la contaminación marina por derrames de hidrocarburos
- Disponer de absorbentes de petróleo y barreras flotantes que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en el agua.
- Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre Agua,

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficial, continentales y marítimas.

- Aplicar el Plan de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Marinas.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreo periódicos de la calidad del agua, tanto en la etapa de construcción como al finalizar las operaciones.
- Al final de las operaciones, la supervisión ambiental, en conjunto con el equipo de instalación, realizaran recorridos a lo largo de la zona somera del cable; la supervisión ambiental, dará constancia del retiro de cualquier material o herramienta que haya quedado que en algún momento pudieran afectar las y actividades recreativas y de pesca.

### **Medidas de gestión**

El contratista deberá contar con un procedimiento específico para:

- Suministro de combustible y el cambio de aceite de las maquinarias que trabajará en la etapa de construcción.
- Procedimiento de revisión de la maquinaria, que contemple además del mantenimiento preventivo el chequeo inicial de las líneas hidráulicas.

### **Auditorías Ambientales**

Conforme lo establece la Reglamentación Ambiental aplicable será la herramienta para evaluar el cumplimiento y efectividad del Plan de Manejo Ambiental, verificar la conformidad con la normativa ambiental aplicable, y proponer las recomendaciones pertinentes, durante las fases de construcción, operación –mantenimiento.

Las Instituciones involucradas en la fiscalización son: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Autoridad Marítima

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

de Panamá (AMP), Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), Autoridades Municipales, entre otras.

Para efectos de lo mencionado en el párrafo anterior, los promotores del proyecto deben designar a una persona, la cual tendrá la responsabilidad de realizar la coordinación con las Instituciones mencionadas y darle seguimiento ambiental a las diferentes acciones durante cada una de las etapas del proyecto (en primera instancia se delega la responsabilidad al promotor del proyecto). El designado como responsable para el monitoreo, debe asumir las siguientes actividades:

- Asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales adecuadas al momento de iniciarse cada etapa.
- Dar cumplimiento, al calendario de monitoreo a seguir para cumplir con las normas y medidas de mitigación.
- Vigilancia adecuada de los avances en cada una de las etapas, asegurando el cumplimiento de las medidas ambientales de seguimiento y mitigación.
- Presentar informes de las actividades de monitoreo y estado de avance ambiental del proyecto a las Instituciones reguladoras cuando así lo soliciten, las cuales deben evaluar dichos informes.
- Coordinar las visitas de inspección y evaluación periódica de los avances de la obra para verificar si las mismas cumplen con los requisitos ambientales planteados en el presente estudio ambiental (PMA).
- En el caso de que se detecten problemas inherentes al monitoreo ambiental, se debe informar a su superior para aplicar las medidas de corrección de forma inmediata y elaborar un informe detallado del caso.
- Se deben elaborar formularios de campo (listas de chequeo) para el seguimiento ambiental de las diferentes etapas de la obra.
- Verificar que las medidas correctivas se cumplan de acuerdo con los requisitos ambientales del proyecto y evitar los posibles problemas ambientales que puedan surgir.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**Tabla 10.3-1: Programa de Seguimiento Ambiental**

Planes y Programas	Etapa de Construcción	Ente Responsable	Fiscalización	Costo anual B/
Evaluación de los impactos generados: Dispersión de sedimentos Alteración del fondo marino	Mensual	Empresa promotora	ANAM	<b>15,000.00</b>
Aplicación de las Medidas de Mitigación Eficiencia de las medidas de mitigación implementadas, Medidas correctoras no previstas.	Quincenal	Empresa promotora	ANAM	<b>15,000.00</b>
Plan de Manejo Ambiental Verificación de cumplimiento mediante una lista de chequeo.	Mensual	Empresa promotora	ANAM	<b>10,000.00</b>
Plan de Contingencia Informe de emergencias y Medidas correctivas aplicadas	Semestral	Empresa promotora	ANAM	<b>15,000.00</b>
Plan de Educación Ambiental Informes de resultados	Al inicio del proyecto	Empresa promotora	Empresa ANAM	<b>10,000.00</b>

**Tabla 10.3.2: Plan de Monitoreo. Primer Año**

Tipo de monitoreo	Acción	Cronograma de ejecución	Criterio legal	Responsable	Costo anual B/
Medidas preventivas de seguridad y salud ocupacional	Revisión del cumplimiento sobre prácticas, medidas preventivas, e higiene laboral	Semestral	DGNTI COPANIT 44-2000, 45-2000	Empresa	<b>20,000.00</b>
Documentación	Crear un archivo de todos los datos monitoreados	Semestral	Empresarial	Empresa	<b>15,000.00</b>

**Observación:** La implementación de las medidas de mitigación, seguimiento y monitoreo, se establecen para el primer año para el aspecto económico, no así, durante las etapas y fases del proyecto, mientras dure su implementación.

### Mecanismos de fiscalización

El Plan de Seguimiento Ambiental, seguirá los mecanismos de seguimiento y monitoreo que a continuación se detallan.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A. SERVICIOS MÚLTIPLES</b>	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
--	--

Para el proyecto propuesto por la Empresa promotora, los mecanismos de fiscalización del Plan de Seguimiento y monitoreo, corresponderá a las autoridades sectoriales que, en uso de sus facultades legales, participan en el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se aprobó el Estudio presentado a la Empresa promotora.

Las Autoridades Sectoriales y los servicios públicos correspondientes, para la actividad a desarrollar son las siguientes: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) –Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) Administración Regional de Colón (ANAM), Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Trabajo, Ministerio de Vivienda, Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) del Ministerio de Economía y Finanzas, Municipio de Colón, entre otras.

#### 10.4 Cronograma de Ejecución

De acuerdo a lo establecido en el Contrato de arrendamiento e inversión, la ejecución del proyecto será realizado según el cronograma adjunto.

**Tabla 10.4-1: Cronograma de Ejecución**

Tema	Documento	Fecha	Cambio
CRS 01	RPL	22-sep-12	Ruta de ingeniería para Publicar la Oferta para el Estudio de rutas de cable y la Encuesta. Longitud de la ruta: 1204.121km Longitud del Cable: 1235.505km
CRS 02	RPL	20-nov-12	1. Cambio de nombre solo para el alineamiento con el contratista DOM.  Longitud de la ruta: 1204.121km Longitud del Cable: 1235.505km
CRS 03	RPL	04-ene-13	1. BMH alineación con CRS Visita al sitio  Longitud de la ruta: 391.283km Longitud del Cable: 402.112km

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A. SERVICIOS MÚLTIPLES</b>	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe". Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
--	--

<b>CRS 04</b>	<b>RPL</b>	<b>21-feb-13</b>	1. PCCS confirma BMH a la localización 'Jungle'. BMH "shifted" al sitio de visita.  Longitud de la ruta: 391.285km Longitud del Cable: 402.114km
<b>SR01</b>	<b>RPL</b>	<b>25-feb-13</b>	1. El asunto de arriba para la ruta de viaje por M Boothroyd sobre el r/v Ridley Thomas. No tiene cambios  Longitud de la ruta: 391.285km Longitud del Cable: 402.114km
<b>SR02</b>	<b>RPL</b>	<b>04-mar-13</b>	1. BMH localizado en Maria Chiquita and ruta menor que se ajusta a los requerimientos del cliente.  Longitud de la ruta: 391.208km Longitud del Cable: 402.036km
<b>IFSR01</b>	<b>RPL</b>	<b>13-mar-13</b>	Emitido por Martin Boothroyd abordado en Ridley Thomas as la ruta de campo seleccionada. Ruta de BU-Cart to Columbian EEZ no inspeccionada. Solo la ruta seleccionada. No arar o seleccionar el cable en áreas boreales. No ir a fronteras marítimas. No SLD, Cable Xing or MB las hojas de trabajo tienen que ser producidas de manera provisional de este RPL  Longitud de la ruta: 395.928km Longitud del Cable: 407.035km
<b>PSR01</b>	<b>RPL</b>	<b>18-mar-13</b>	1. Editado y aprobado con C&W at ASN Greenwich  Longitud de la ruta: 395.432km Longitud del Cable: 407.467km

Las fases de instalación se dividirán tal y como se describe a continuación, con sujeción a un estudio final y a los trabajos de enterramiento consecuentes.

### Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Días nominales y distancias:

Despeje María Chiquita	1,5 días
Despeje de ruta y operaciones con rezón previas a la colocación	8,0 días
Empalme de cable previamente colocado en la orilla (Maria Chiquita)	1,5 días

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Enterramiento 40.023 km	3,0 días
Colocación en superficie 292.721 km	3,0 días
Contingencia	6,0 días

## 10.5 Plan de Participación Ciudadana

Según lo estipulado en el Decreto Ejecutivo N° 123 y el N° 155, se recomienda dar participación a la comunidad en lo que respecta a los Estudios de Impacto Ambiental, por lo que se da participación a través de entrevistas y/o encuestas, donde la población cercana al área exprese su opinión con relación al proyecto, sus impactos positivos o negativos que el mismo pueda generar al medio ambiente y el grado de molestia para la comunidad.

Dentro de la primera fase del plan de participación ciudadana, se llevó a cabo la recolección de información en las comunidades cercanas al proyecto.

Se procedió a:

1. Visitar el área del proyecto
2. Recorrido por la comunidad
3. Aplicación de encuesta estructurada
4. Recopilación y análisis de información.

**Tabla 10.5-1: Plan de Participación Ciudadana**

Actores	Recursos	Acciones	Responsables
Fase 1 – Comunidad	Situación económica y social Opinión general sobre el proyecto	Recorrido por la comunidad (situación social y económica) Aplicación de encuestas (consulta pública)	Promotor / Consultor
Fase 2 - Promotor	Material informativo sobre el proyecto	Divulgar información sobre el proyecto a la	Promotor / Consultor

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Actores	Recursos	Acciones	Responsables
		comunidad y a las autoridades del área, a través de reuniones y entrega de material informativo sobre el proyecto. visos en el periódico.	
Fase 3 - Comunidad Promotor Autoridades	Todos los actores sociales	Tomar en cuenta a la comunidad para los trabajos a realizarse. Promover actividades que se orienten al cuidado y preservación de los recursos naturales del área.	Promotor/ Comunidad/ Autoridades

En el caso de este Plan dentro del PMA, la población deberá convertirse en fiscalizadores de la aplicación de las medidas de mitigación contempladas en el PMA y además la empresa constructora deberá capacitar a su personal en relación a la aplicación de dichas medidas.

## 10.6 Plan de Prevención de Riesgos

Para la realización de este capítulo se parte del criterio de evitar y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y socioeconómicos, antes que mitigarlos o corregirlos, sin embargo, como la implementación del proyecto implica la generación de impactos, se presentan un conjunto de medidas preventivas y mitigantes.

Las medidas preventivas, son aquellas que se van a incorporar al diseño del proyecto y/o que se van a aplicar con anterioridad a la ejecución de actividades cuyos impactos se pretenden evitar o minimizar.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## Objetivos

- Establecer las acciones tendientes a minimizar los impactos sobre el ambiente.
- Proponer medidas que permitan prevenir y mitigar los impactos.

## Actividades

### Medidas generales de Prevención y Mitigación

- Luego de finalizar la construcción, todos los restos de construcción serán retirados de la franja de dominio, y dicha franja será trabajada para restaurarla en función de lo establecido en el Programa de rehabilitación de áreas afectadas. Todo esto relacionado con los trabajos que se pudiesen realizar en el pozo de playa, por donde saldrá el cable proveniente del mar.
- El personal involucrado en las actividades de construcción, deberá recibir conforme lo establece el Plan de Capacitación de este documento, la instrucción adecuada respecto a los aspectos básicos de manejo ambiental y seguridad industrial tales como manejo de desechos, seguridad industrial y relaciones comunitarias.
- Todos los equipos de trabajo que se encuentren laborando en la línea deberán contar con un kit de primeros auxilios (coordinado por un enfermero capacitado en cada grupo), y equipos para control de pequeños líquidos de ser necesario.

### Medidas Específicas de Prevención y Mitigación

## Actividades

Para posibilitar la obtención de un PMD específico para las condiciones ambientales y operacionales en las que se va a implementar el proyecto, se ha procedido a establecer un marco metodológico que recoge los siguientes puntos:

- La lista de desechos
- Manejo de desechos.

### **Lista de Desechos**

La adecuada identificación de los posibles desechos en el caso de este proyecto, es la actividad más importante en las operaciones diarias correspondientes al PMD del proyecto, para así escoger el conjunto de alternativas técnicas más apropiadas para su tratamiento y disposición final.

Con este propósito se ha procedido a obtener una lista de desechos sólidos y líquidos.

### **Manejo de desechos**

A continuación se describen las medidas básicas que se utilizarán, si lo amerita, para el almacenamiento temporal y disposición de los desechos sólidos y líquidos:

- Se deberá mantener un registro que incluya cantidades y método de manejo empleado para todos los desechos
- Los recipientes de desechos serán revestidos o construidos de materiales compatibles con los desechos almacenados.
- Los envases plásticos se almacenarán en una canasta y/o tanque metálico o plástico, para su posterior reciclaje. Ningún hidrocarburo líquido o residuos sólidos que contengan hidrocarburos, será drenado o descargado al medio.

### **Minimización de Desechos**

Se refiere a los métodos y tecnologías destinados a la reducción o minimización de la cantidad de desechos en su fuente de origen y/o del riesgo que representa para el ser humano y el ambiente.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

La adecuación de estrategias concretas relacionadas con determinadas modificaciones en las operaciones, no contaminantes, el oportuno mantenimiento de maquinarias y equipos y el costo de disposición de elementos sobrantes, son factores claves para la correcta aplicación de esta alternativa.

La reducción en fuentes de los desechos generados es una de las alternativas más ampliamente aceptada. Las actividades a seguirse serán:

- Desechos como hidrocarburos; latas; restos de cocina y comida; chatarra, baterías, papel, mangueras, aceites, lubricantes se encuentran entre aquellos cuya generación puede reducirse, implementando adecuadas técnicas de capacitación al personal y utilización para cada caso.
- Con este antecedente y con el fin de aplicar la política de minimización de desechos, se deberá realizar la capacitación al personal conforme lo establece el Plan de Capacitación.

### **Reciclado**

- Envases de metal, vidrio o plástico, deben nuevamente ser utilizados para contener aquellos fluidos que inicialmente lo hicieron.
- La chatarra, otras piezas metálicas, mangueras usadas podrían transportarse y entregarse en los sitios de reciclaje. Lo mismo puede hacerse con los envases plásticos y vidrio que no hayan contenido productos tóxicos e inflamables.

### **10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora**

No aplica para este proyecto.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 10.8 Plan de Educación Ambiental

El Plan de Educación Ambiental incluye programas relacionados con los componentes del Plan de Manejo Ambiental. Este plan está dirigido a los técnicos y personal de campo que realizarán las actividades de construcción, acción que permitirá el conocimiento y cumplimiento de las políticas de la empresa y los procedimientos de operación establecidos.

### Objetivos

- Proporcionar el conocimiento y entrenamiento necesario al personal en aspectos relacionados con el manejo de los procedimientos de seguridad y la protección del ambiente.
- Realizar el seguimiento estricto del plan de capacitación, que permita asegurar que el personal esté familiarizado y aplique correctamente las medidas ambientales establecidas dentro del PMA.

El Plan está orientado a todo el personal propio de la empresa y del contratista que laboren en el proyecto. Este plan se dirigirá en especial al conocimiento de las medidas preventivas y mitigantes para la etapa de construcción.

### Actividades

- El personal de Seguridad Industrial de la empresa, será el responsable de satisfacer las necesidades de capacitación del personal (propio y de contratistas) en los distintos sectores operativos; es decir, deberá revisar el cumplimiento del Programa de Capacitación y de requerirlo coordinará nuevas fechas para la ejecución de charlas no realizadas.

- Se realizará el seguimiento de la capacitación recibida por el personal esto se efectuará mediante un registro que contenga la información de las charlas recibidas. (Planilla de Asistencia).
- Se realizará la evaluación semanal de la efectividad de la capacitación impartida al personal mediante los siguientes criterios: Análisis de No Conformidades y quasi accidentes; Análisis de incidentes ambientales y accidentes personales; y Análisis de Auditorias e inspecciones.
- Se realizarán presentaciones semanales al representante del contratista para conocer sobre los componentes del Plan de Manejo Ambiental, los Impactos ambientales y sociales del proyecto junto con las medidas de mitigación y prevención.
- Los temas generales que se incluirán durante la ejecución del Plan de Capacitación serán los siguientes:
  - Impactos ambientales y sociales ocasionados por la construcción junto con las medidas de mitigación y prevención.
  - El Plan de Manejo Ambiental del presente estudio dirigido al personal de la empresa, empresa contratista. Este programa estará de acuerdo a las funciones que cada empleado desempeña dentro del proyecto.
  - Procedimientos y simulacros correspondientes al Plan de Contingencias que incluirá: manejo del equipo y material de respuesta.
  - Procedimientos y medidas de salud ocupacional y seguridad industrial (Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional).
  - Procedimientos para el uso y manejo correcto del equipo de protección personal.
  - Procedimientos para el manejo adecuado de desechos generados por las operaciones de construcción (Plan de Manejo de Desechos).

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## 10.9 Plan de Contingencia

El Plan de Contingencia para el presente EsIA, es un documento interno que es utilizado como guía, para la ejecución de las acciones que requieran los casos de emergencia como producto de lo siguiente:

- Riesgos Fortuitos o Imprevistos

El Plan de Contingencias parte del desarrollo de diversas hipótesis de siniestros que pudieran ocurrir durante la vida útil de las instalaciones, planes de respuesta ante estos eventos, procedimientos para implementar dichos planes o guías de acción, coordinaciones, materiales, equipos a utilizar, sistema de comunicaciones, etc. Está orientado a proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia que incluya: derrames de combustibles o accidentes laborales, con el propósito de prevenir los impactos a la salud humana, proteger la propiedad comunitaria en el área de influencia y reducir los riesgos para el ambiente y la operación de las facilidades.

### Objetivo

- Proporcionar los lineamientos básicos para una respuesta rápida y eficaz a cualquier situación de emergencia que se pudiera presentar durante la ejecución del proyecto.

### Actividades

El Plan de Contingencia se activa ante la ocurrencia de un incidente o accidente. La disminución del riesgo de un incidente, ya sea en términos de la probabilidad como de su magnitud, se consigue siguiendo los lineamientos expuestos en los Programas de Manejo de Desechos y de Seguridad Salud Ocupacional.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

El Plan de Contingencia está diseñado para combatir daños de diferente magnitud e incluirá los siguientes grupos y estamentos de apoyo:

- Personal clave: Personal que por su especialidad y entrenamiento está preparado para contrarrestar el accidente.
- Grupo de control: Personal capacitado para atender la emergencia.
- Base de operaciones: Lugar desde donde se dirigen las operaciones.
- Centro de operación: Donde se reciben las instrucciones de la base de operaciones.
- Centro de asistencia médica: Equipo adecuado y personal especializado para atender personal lesionado.

### **Organización del Plan de Contingencia**

Para la operación y funcionamiento se establecerá un cuadro estructural definido, que utilizará al máximo los recursos humanos existentes, manteniendo los niveles de autoridad y delegación, con el propósito de desarrollar el Plan en forma mancomunada.

Una vez iniciados los trabajos, se presenta un listado que determina los roles específicos, los medios de comunicación y planes de llamadas, los contactos con las entidades gubernamentales y no gubernamentales, centros hospitalarios, etc.

### **Procedimiento en Caso de Contingencia**

El siguiente procedimiento de acción específica los pasos que se deberán seguir en caso de contingencia. Este procedimiento podrá ser modificado para incorporar la información adicional que sea pertinente.

- Establecer la ubicación del evento, estimar el tamaño y el tipo de evento.
- Llevar a cabo acciones específicas para controlarlo.
- Notificar la ocurrencia de acuerdo al plan de llamadas.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Notificar a las autoridades gubernamentales correspondientes, de ser necesario.
- Tomar las acciones correctivas a corto y largo plazo que correspondieran.
- Modificar las operaciones para evitar la recurrencia potencial del incidente.
- Documentar e investigar el incidente en un formulario.

## Procedimiento de Contingencia

### Entrenamiento del Personal

Todo el personal que forme parte del equipo de respuestas o emergencias, deberá ser adecuadamente entrenado en la operación y mantenimiento de los equipos. Se desarrollarán varias sesiones para informar, instruir y entrenar al personal en el contenido del Plan de Contingencia y en el programa de respuesta a contingencias para asegurarse que posea un completo entendimiento de las acciones específicas de los mismos y de la forma como el equipo de respuesta a contingencias será organizado.

Todo el personal de construcción del proyecto deberá tener en claro lo siguientes criterios:

- **Prevención:** se protegerá el ambiente y al personal, empleando los mejores procedimientos de prevención que sean técnicamente y económico-factibles.
- Todas las operaciones se conducirán de manera cuidadosa y ordenada para prevenir cualquier incidente. Todo el personal recibirá entrenamiento adecuado conforme el Plan de Capacitación.
- **Detección:** la vigilancia constante y la adherencia a procedimientos prescritos son esenciales no sólo para prevenir incidentes, sino también para asegurar que cualquier afectación al sistema sea detectada inmediatamente.
- **Iniciación de Acciones de Respuestas:** La(s) persona(s) que detecte el incidente dará aviso inmediatamente al responsable en el sitio, quien, a su vez alistará al equipo de respuesta para contingencias.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

## Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

La seguridad y la salud ocupacional es un tema de fundamental importancia para la empresa, la misma que debe obligatoriamente ser compartida por los diferentes contratistas y los trabajadores.

Las actividades del proyecto se llevarán a cabo observando y respetando las normativas nacionales y locales, así como las políticas y regulaciones que se tiene para el efecto.

### Objetivo

Establecer las principales directrices de seguridad industrial y salud ocupacional.

### Actividades

#### Salud Ocupacional

- La Empresa se asegurará de que todos sus trabajadores y los de las contratistas estén médicaamente capacitados, con buena salud y no presenten condiciones médicas que puedan implicar responsabilidad para la empresa. En tal sentido, se deberá realizar, antes del inicio de las actividades, un examen físico general a sus empleados y personal contratado o subcontratado.

El personal participará de un programa de introducción (cursos de inducción) sobre la salud y seguridad, coordinado por personal responsable de la empresa. En estos cursos se desarrollarán tanto temas de índole general como particular, específicamente relacionados con el trabajo a llevar a cabo. Los temas a tratar serán los siguientes:

- Factores de riesgo
- Equipamiento de seguridad: objetivo y formas de uso

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Concientización acerca del ambiente y comportamiento responsable (tratamiento y disposición de basura, manejo de combustibles, etc.)
- Primeros auxilios y familiarización con los procedimientos de evacuación de heridos
- Importancia del reporte y análisis de accidentes y quasi-accidentes (accidentes potenciales)

Los cursos podrán apoyarse con materiales audiovisuales (videos, diagramas, folletos) y con discusiones y demostraciones. La capacitación básica será complementada luego con cursos adicionales atendiendo a las deficiencias identificadas y/o a las responsabilidades asignadas a las distintas personas.

### **Seguridad industrial**

Consciente de que el tratamiento adecuado de los aspectos vinculados a la seguridad, así como los relativos a salud y medio ambiente, se apoyan en una capacitación adecuada del personal trabajador, La empresa exigirá la organización de reuniones de seguridad a distintos niveles y frecuencias:

- Reuniones iniciales, de inducción, para personal nuevo. Estas reuniones se realizarán antes de comenzar los trabajos diarios y tienen por objeto brindar los conocimientos básicos imprescindibles para comenzar la actividad.
- Reuniones diarias de seguridad. En las facilidades se desarrollarán diariamente reuniones de seguridad. Su objetivo es el de mantener un alto nivel de concientización sobre aspectos relativos a seguridad. Estas reuniones consistirán en una sesión de unos 10 minutos antes de que se comience los trabajos de ese día. Un tema específico debe ser elegido y discutido.

Reuniones de afirmación de conocimientos adquiridos o sobre temas específicos, según responsabilidades. El objetivo de estas reuniones es la de mantener y mejorar el conocimiento de los trabajadores en temas de seguridad, e incluyen la participación en los

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

ensayos de entrenamiento/emergencia, prácticas en primeros auxilios y seguridad sobre transporte vehicular.

Se suministrará entrenamiento en primeros auxilios básicos para el personal de forma tal que las lesiones menores puedan ser tratadas oportunamente, hasta tanto se obtenga atención médica adecuada.

Los contratistas deberán proveer a su personal con equipo de protección personal como:

- Pantalones para protección
- Cascos
- Protectores faciales
- Lentes de soldadura con el lente apropiado
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Respiradores
- Protectores oculares
- Otro Equipo de Protección, tales como aparatos de respiración, guantes, arneses o cinturones, prendas para la lluvia, deberán utilizarse cuando el peligro al cual está expuesto el trabajador demande su uso.
- Los contratistas deberán proveer el equipo de trabajo y herramientas en buenas condiciones de funcionamiento.
- Los contratistas deberán ejecutar periódicamente inspecciones formales de seguridad industrial a todo el equipo de construcción y equipo asociado.

**Tipo de Vestimenta:** Deberá utilizarse ropa de trabajo apropiada para el mismo. Se deberá usar camisa y pantalones largos u overoles.

**Equipo Eléctrico** - Se requerirá del procedimiento de bloqueo, tarjeteo y prueba cuando un equipo con capacidad de generar energía se pone fuera de servicio para reparaciones. El procedimiento de bloquear, tarjetear y probar deberá ser capaz de prevenir un arranque no autorizado del equipo que está siendo mantenido, deberá estar equipado con etiquetas apropiadas y probado para asegurarse que no representará ningún peligro.

Los subcontratistas que se encuentren trabajando alrededor de equipo eléctrico deberán tomar las precauciones necesarias para asegurarse que el equipo está desconectado mientras se está trabajando en o cerca de dicho equipo. Las escaleras que se utilicen alrededor de equipo eléctrico deberán ser de madera, a fin de que no constituyan un conductor de electricidad.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que todo el equipo utilizado esté apropiadamente conectado a tierra y que cualquier contacto accidental con fuentes eléctricas subterráneas sea preventido.

### **Informes sobre Accidentes**

Al igual que para los incidentes ambientales, se deberá disponer de un sistema para informar o reportar los accidentes.

Los reportes no sólo deben documentar las situaciones de accidentes reales, sino también las situaciones de “casi accidentes”. Los reportes deben ser llenados dentro de un máximo de 24 horas de ocurrido el incidente y deberán completarse, dentro de los siguientes 8 días, con las investigaciones y recomendaciones o acciones correctivas pertinentes.

Cualquier incidente peligroso que involucre al personal, a los equipos o instalaciones será reportado inmediatamente e independientemente de la existencia o no de lesiones al personal o daños a las instalaciones.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Mensualmente o cuando amerite se presentará un informe resumen del cumplimiento de las normas de seguridad y estadísticas sobre los accidentes ocurridos. En él se incluirá estadísticas sobre casos que requirieron tratamiento médico, incidentes de tiempo perdido, horas hombres acumulados de trabajo sin ningún incidente de tiempo perdido, casos de primeros auxilios, fatalidades, casi-accidentes, auditorías y reuniones de seguridad realizadas.

## 10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de abandono

Terminadas las actividades de instalación, la Empresa debe aplicar las siguientes medidas de recuperación ambiental post-construcción:

- Retiro de toda chatarra del área
- Retiro de todo desecho sólido
- Restauración de cualquier derrame de combustible en las aguas

No se contempla un plan de abandono para este proyecto, no obstante, antes de iniciar la operación del proyecto se dejarán (si es posible, toda vez que la gran mayoría se dará en el mar) todas las áreas del proyecto limpias y libres de desechos que han sido producidos por las actividades propias del proyecto.

## 10.11 Costo de la Gestión Ambiental.

En las Tablas 10.1-1 y 10.1-2 se estiman los costos de las medidas de mitigación.

# 11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL

## 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

### La Valoración Monetaria

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales, por cuanto es parte de la evaluación. El objetivo de los métodos de valoración monetaria es estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente. La valoración es un complemento de la evaluación de las políticas medioambientales, puesto que es necesario la cuantificación de las unidades físicas en unidades monetarias, para efectos de homogeneización y permitir expresar los cálculos en términos económicos. La metodología de cuantificación debe seguir ciertas pautas enmarcadas por principios éticos y morales.

Estos métodos son aplicables tanto a la valoración de los agentes y bienes medioambientales, como a los efectos que originan ciertos agentes externos produciendo impactos en el medio ambiente, siendo el efecto principal el de la contaminación.

Existe una clasificación según el modo de proceder en la valoración, separando la valoración en dos metodologías: métodos directos y métodos indirectos, los cuales se detallan a continuación.

### **Métodos Directos de Valoración Monetaria**

Los métodos directos son aquellos que obtienen el valor monetario, de las disposiciones a pagar por un bien medioambiental o de la petición de indemnización que pide un ser humano frente a la afección de su medio, por un agente externo. No efectúa comparaciones con las unidades físicas, se lleva a cabo dentro de mercados reales y también dentro de mercados hipotéticos, a través de simulaciones y encuestas directas sobre los afectados.

Ciertas características en el impacto ambiental, como por ejemplo, la ubicación del fenómeno, el tiempo de duración, la cantidad de afectados, etc. impiden utilizar el

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

mercado como una fuente de información, siendo necesario preguntar a los implicados (mediante encuestas y test) acerca de los cambios que estos esperan (ex ante), o por los cambios ya producidos (ex post), en cuanto a su bienestar y calidad de vida.

### Métodos Indirectos de Valoración Monetaria

Los métodos indirectos emplean una estructura en la que se establece la relación “dosis – efecto”, en donde se determina valores físicos para la contaminación, para luego proceder a hacer una valoración monetaria. Estos métodos permiten estimar el valor de los efectos de los impactos sobre la salud y el confort del ser humano, y los demás seres vivos, así como de los factores abióticos y la depreciación de los bienes materiales transformados por el ser humano.

Los principales y más comunes métodos indirectos se explican a continuación:

**Método de los costes de prevención (costos evitados):** Este procedimiento parte del supuesto de que los costos de prevención de daños ambientales son asumidos por toda la sociedad, por lo cual brinda un indicador del valor del bien examinado. La confiabilidad de este método se ve afectado porque los costos de prevención de daños ambientales dependen de valoraciones individuales o sociales, concienciación de la sociedad, capacidad negociadora de grupos, cuestiones presupuestales, etc.

**Método en función de daños:** Consiste en la evaluación del conjunto de perjuicios físicos causados por un determinado agente; la traducción en términos monetarios se lleva a cabo evaluando el costo de las pérdidas en recursos materiales (destrucción de viviendas, inutilización de instalaciones, mobiliario afectado, y demás daños materiales), utilizando para ello el precio del mercado. También se toma en cuenta los costos producidos por enfermedades (medicamentos, tratamiento hospitalario) y incapacidad para trabajar.

El presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto indica que los principales impactos están relacionados con la afectación de la calidad del aire, y la afectación de suelos. El valor económico del impacto del proyecto estaría dado por los costos generados por el cambio en la cantidad y calidad de dichos recursos sobre el bienestar de la población estaría dada por su relación con la producción de bienes privados que tienen un mercado.

Por tanto, para determinar un valor monetario del impacto se hace necesario, en primer lugar, conocer cómo afecta el cambio en la calidad de estos recursos naturales a la comunidad y a la ecología. Sin embargo, tales impactos ambientales son normalmente difíciles de cuantificar pues no tienen una expresión en los mercados dadas sus características de bienes públicos, no están normalmente asociados a bienes o servicios que tengan precios reconocibles. Sumado a este, hay un problema adicional: cuando los impactos ambientales, si pudieran ser efectivamente cuantificados, la asignación de valores monetarios es normalmente compleja, poco confiable y sensible a las condiciones económicas.

A pesar de estas dificultades, el concepto de 'ambiente' ha cobrado un sentido estratégico dada la tendencia a lograr un desarrollo sostenible, que considera la internalización de las 'externalidades del desarrollo', es decir, el reconocimiento de que los recursos naturales tienen un valor monetario que debe ser asumido por quienes los utilicen o degraden. Por tanto, en materia de economía de proyectos, existe una preocupación por considerar otros costos y beneficios distintos a los tradicionales, pues hay cada vez mayores exigencias de regulación, y la población afectada por un proyecto de inversión se inquieta ante las posibilidades de pérdidas de bienestar, bienes privados y pérdida en la calidad del entorno.

Como forma de internalizar los costos sociales y ambientales del proyecto, se le propone a la empresa promotora destinar recursos financieros (como parte de sus costos de

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

operación) para el monitoreo de los cambios en la calidad y cantidad del aire, y suelo (Ver Plan de Monitoreo, seguimiento vigilancia y control) conservación y restauración en el entorno de proyecto, hasta que se disponga de información que permita estimar el valor económico de los impactos ambientales de una manera más precisa utilizando algunas metodologías probadas.

### **Valor del Impacto Ambiental Sobre el Bienestar de la Población**

El ambiente y muchos recursos naturales comparten tres características: generan externalidades, son bienes públicos y son recursos comunes. Debido a ello el sistema de mercado no proporciona ninguna información con respecto al valor de los mismos, lo que lleva a que sean considerados gratuitos, a que su uso y consumo no tengan ningún costo y consecuentemente a que se produzca la sobreexplotación correspondiente.

Valorar económicamente el ambiente significa contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo. En realidad, lo que valoramos es el cambio en el bienestar para sociedad resultante de cambios en la disponibilidad y calidad del ambiente o de los recursos naturales, utilizando como indicador el dinero, que ayuda a sopesar una cosa con otra como un denominador común. Este problema puede plantearse a través de la maximización de la función de utilidad del consumidor, de la siguiente manera:

$$\text{Max } U(A) \text{ s. a. } I - P^*A$$

Donde,  $U$  es la utilidad del individuo,  $I$  es su ingreso.  $A$  y  $P$  son vectores de bienes y precios respectivamente.

Resolver este problema nos permite obtener las curvas de demanda normales de los bienes del consumidor (incluyendo el bien ambiental) y consecuentemente el excedente

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

del consumidor que es una expresión monetaria del cambio en el bienestar del individuo resultante de un cambio en la disponibilidad o calidad de un bien o servicio ambiental.

### **Valor del Impacto Ambiental Sobre el Ecosistema**

El valor del impacto del proyecto sobre el ecosistema es más difícil de determinar. Mucha gente cree que existe algo que se puede llamar el valor intrínseco de los recursos, bienes y servicios ambientales. Estos tienen un valor "en sí", valores que no coinciden con los valores para la especie humana, valores que no se manifiestan sólo porque los individuos tienen preferencias por ellos. La economía del medio ambiente acepta actualmente que ambas posibilidades existen, y que la valorización comporta dos cuestiones bien diferentes: el valor de las preferencias del público a favor o en contra los cambios en la calidad ambiental (valor económico), y el valor que existe intrínsecamente al "interior" de los recursos del medio ambiente (valor intrínseco).

La respuesta es que ambos valores son legítimos, y ambos son relevantes para el proceso de decisiones. El tomar decisiones sobre la sola base de los valores económicos, no refleja de manera adecuada el proceso que se da en el mundo real; ni es tampoco apropiado cuando es obvio que los agentes involucrados en el desarrollo tienen múltiples objetivos, y no solamente los económicos.

### **Análisis Económico de los Impactos Ambientales del Proyecto**

A la hora de analizar situaciones que involucren la problemática ambiental, es de suma importancia la "Teoría de las Externalidades". Una externalidad es definida como cualquier acción ejecutada por un individuo (productor o consumidor) que influya en el bienestar de otro. Por ejemplo, la emisión de contaminantes al aire por una industria puede acarrear enfermedades respiratorias para la población. Otro aspecto de una externalidad o impacto ambiental es la idea de que el riesgo ambiental puede ser transferido a través del tiempo y el espacio por medio de la elección de las estrategias de disminución de la contaminación.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

Los impactos ambientales provocados por el desarrollo de proyectos, por lo general, pueden ser positivos y negativos. La magnitud de estos impactos depende de su participación en el Valor Presente Neto y el efecto de este sobre la tasa interna de retorno del proyecto básico. Por tal razón, la preocupación de los gobiernos y las agencias internacionales por el tema de las externalidades, sugiere la valoración económica de la variable ambiental dentro del análisis del impacto ambiental de los proyectos.

Como ya vimos, la evaluación económica de los impactos ambientales generados por un proyecto, no es siempre fácil de aplicar debido a la complejidad de los impactos generados o por la falta de información para valorar tales impactos, o por la misma incertidumbre acerca de la verdadera dimensión de las modificaciones ambientales causadas por el proyecto a través del tiempo.

Una vez estimado el valor de económico de cada impacto ambiental, el uso de una metodología convencional como el Análisis Costo-Beneficio, permite registrar y estimar todos los efectos (incluidos los ambientales en términos de costos y beneficios) que puede generar un determinado proyecto. Esta metodología permite averiguar el grado de rentabilidad del proyecto mediante la estimación de indicadores como el Valor Presente Neto o la Tasa Interna de Retorno. De esta manera, el analista financiero del proyecto, puede evaluar hasta que punto se puede invertir en protección del ambiente sin perder la rentabilidad de la inversión.

## 11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales.

Este punto no aplica para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

### 11.3. Cálculos del VAN.

Este punto no aplica para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.

## 12. EQUIPO DE PROFESIONALES Y FUNCIONES

### 12.1. Firmas debidamente notariadas.

A continuación presentamos las firmas de los profesionales participantes debidamente notariados, (Ver Anexo 8)

Tabla 12.1.2. Número de registro de consultores

	Nombre del Profesional	Nº de Registro en ANAM	Nº de cédula	Profesión / Temas
1.	Dagmar M. Henríquez C.	IAR-068-2000	6-57-2592	Coordinadora del EsIA Bióloga Descripción del área de influencia del proyecto Identificación de los impactos ambientales PMA.
2.	Elio Alvarez	IAR-003-00	9-125-379	Consultor colaborador de apoyo Ingeniero Forestal Resumen Ejecutivo Descripción del proyecto Identificación de los impactos ambientales PMA.
3.	Diana Arauz		4-174-766	Consultora colaboradora de apoyo Ingeniera Oceanóloga Línea Base, Identificación de los impactos ambientales PMA
4.	Edgardo Muñoz		8-207-1518	Consultor colaborador de apoyo Lic. en Biología Línea Base, Identificación de los impactos ambientales PMA
5.	Joel Castillo		4-186-558	Consultor colaborador de apoyo Lic. en Sociología Línea Base, Identificación de los impactos socioeconómicos ambientales PMA
6.	Adrián Mora		8-373-733	Consultor colaborador de apoyo Lic. en Antropología Desarrollo del informe Arqueológico

## **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

- Debe cumplirse con la metodología establecida en este EsIA y en conformidad con las normas de seguridad existentes que correspondan en coordinación con las autoridades competentes.
- La velocidad de la corriente Lagrangiana en el sitio de enterrado del cable en la costa oscilan entre 0.04 a 0.09 m/s y se dirigen hacia el SW 232° y 200°.
- Los resultados del modelo demuestran que este es un cuerpo de agua de velocidades débiles en la zona más costera y somera del área las velocidades oscilan entre 0.04-0. $<$ 10 m/s. Mientras, que de manera general el área central las corrientes son ligeramente mayores 0.09-0.12 m/s, con dirección sostenida hacia el SW.
- Resultados indican, que las corrientes son débiles y que están fuertemente influenciados por la climatología; es decir que la dirección y velocidad de la corriente cerca de la costa la rige la dirección e intensidad del viento, el cual ofrece "una fuerza friccional sobre la superficie del mar que se transmite hacia abajo a causa de la viscosidad y tiende a mover el agua en la misma dirección".
- En aguas profundas la corriente se dirige hacia el ESTE de manera sostenida con velocidades hasta de 2 nudos. Esta es parte del ramal de la contracorriente de Panamá.
- El ciclo anual del régimen del oleaje tiene un comportamiento bi-modal de la altura de ola significante (Hs) con un período más intenso entre (DIC, ENE, FEB), que es la época seca en la región y un período un poco más débil entre (JUN, JUL, AGO), que se debe a la presencia del "Veranillo de San Juan" en el

Caribe. El período más débil de altura de ola significante se presenta entre los meses de (SEP, OCT, NOV,) que es el periodo donde se presenta la época húmeda y donde los vientos alisios alcanzan valores mínimos en las zonas costeras del Caribe.

- Los máximos y mínimos, valores de altura de ola significante se presentan en los meses de febrero y octubre respectivamente.
- El oleaje en el área propuesta para no sobrepasa los 2.0 m de altura significante y proviene del N, NW en su transformación. Este oleaje genera zonas de rompientes próximas a la orilla y pone en movimiento el material fino en la columna de agua; el cual es transportado por una corriente lenta paralela a la costa hacia el SW.
- El transporte neto según los cálculos es muy débil  $2.44 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ .
- El enterramiento del cable submarino por ser un área con mayores profundidades, por el orden de 5 m no generan concentraciones altas de sólidos suspendidos en la superficie, debido a las características de los sedimentos y a la tasa muy débil de transporte que presenta el cuerpo de agua y su efecto en la columna de agua es imperceptible en agua más profundas. La afectación es temporal y puntual, restringido al ancho del arado no mayor de 3.0 m.
  - El efecto por esta actividad en la hidrodinámica no es perceptible, no se interrumpen los procesos morfodinámicos de la línea de costa.
  - **Los resultados oceanográficos, técnicos y criterios ambientales integrados fundamenta la viabilidad ambientalmente del sitio de desarrollo del proyecto, una zona marina (somera y Profunda), playas de composición arenosa y libre de ecosistemas frágiles, la cual incrementa la seguridad del cable al poder ser enterrado, evitando el riesgo al ser afectado por las embarcaciones, por otra parte se minimiza el riesgo de impactos de ecosistemas, recursos naturales y**

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

**paisajísticos. Aunado a ello no interfiere con las actividades recreativas, de playas y otras.**

### **Recomendaciones**

- Es obligatorio el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, así como el seguimiento a la variable ambiental. Una vez el EsIA sea aprobado y se emita la resolución por parte de la ANAM, el promotor tiene la obligación de cumplir con las disposiciones de la misma.
- Es responsabilidad del promotor del proyecto mantenerse en coordinación y comunicación con la ANAM y todas las instituciones involucradas en la actividad. Cualquier cambio, eventualidad o situación no esperada que se presente durante la ejecución del proyecto, debe ser comunicada inmediatamente a la ANAM o a la institución competente en el tema.
- El promotor del proyecto debe contemplar en el contrato con el(los) constructor(es) de la obra toda la responsabilidad que éste(os) tiene(n) respecto al cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas en el estudio.
- Una copia del EsIA, una vez sea aprobado, debe permanecer en el área del proyecto a disposición de contratista, quien es responsable de cumplir con los compromisos adquiridos en el tema ambiental. Debe ser el documento base de consulta ante cualquier acción o situación que se presente.
- Es importante que las instituciones involucradas con el monitoreo del cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas cumplan con su obligación y compromiso.

- Por todo lo arriba planteado y por el contenido del documento presentado, recomendamos la aprobación del EsIA, Categoría II presentado.

## **14. BIBLIOGRAFÍA**

- Araúz Diana, 2013. Características oceanográficas (corrientes, marea, y oleaje) María Chiquita. Cable Submarino, Sector Caribe.
- Bernal, G.; Poveda, G.; Roldán, P. y C. Andrade. (2006). Patrones de variabilidad de las temperaturas superficiales del mar en la costa Caribe colombiana. Rev. Acad.Colomb. Cienc., 30(115): 195-208.
- Biese, Leo, 1964. “The Prehistoric of Panama Viejo”. Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology. Bulletin: 191.
- Bray Warwick, 1985. “Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology”. Archaeology of Lower Central America Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
- Carta Nautica 26066 North Coast of Panama Approaches to Cristóbal,
- Casimir de Brizuela, G., 2004. El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
- Castillero Alfredo, et Cooke, 2004. Historia General de Panamá. Centenario de la Republica de Panamá.
- CITES, 1996. Appendices I, II and III, to the Convention on International trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

- Cooke, Richard, 1973. "Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano". Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Universidad de Panamá.
- Cooke, Richard, 1997. "Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". Boletín Museo del Oro. No. 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
- Cooke R., Carlos F. et al, 2005. Museo Antropológico Reina Torres de Araúz (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
- Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2010.
- Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda, Resultados Finales.
- Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo. 2001. Panamá en Cifras.
- Contraloría General De La República. 2000. Censos Nacionales X de Población, VI de Vivienda. Dirección de Estadísticas y Censos.
- Decreto Ejecutivo N°155, de 05 de Agosto de 2011, que modifica algunos estudio del Decreto Ejecutivo N°123.
- Decreto Ejecutivo N°123, de 14 de Agosto de 2009, por el cual se evalúan los Estudio de Impacto Ambiental.

- Delgado, James; Dominique Rissolo; Hanselmann Frederick. 2009. Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuaticos, el Rio Chagres, y el Arrecife Lajas, República de Panamá. Informe Técnico al Instituto Nacional de Cultura.
- Drolet. R., Slopes. 1980. Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama. Tesis Doctoral. University of Illinois.
- Fernández. Martín. 1829. Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viajes menores y de Vespuicio, población en Darien) (sic). Imprenta Madrid.
- Fernández de Oviedo, G. 1853. Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano. Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
- Fudis, Desarrollo Sostenible. 2006. Diagnóstico local y Estadísticas
- Gerencia de Hidrometeorología y Estudios de ETESA. 2003. Datos de algunas estaciones climáticas de Panamá (Gráficas de Temperaturas y Precipitaciones Diarias).
- Goto, C., Ogawa, Y., Shuto N., and F. Imamura, 1997. IUGG/IOC Time , Numerical Method o Tsunami Simulation with the Leap- Frog Scheme, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Manuals and Guides # 35. Paris, 4 Parts.
- Holdridge, L. R. 1996. Ecología basado en zonas de vida. IICA, San José,, Costa Rica. 216 páginas.

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Howe, James. 1977. “Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá”. Revista Panameña de Antropología. Año 2 No.2 dic. 1977.
- Martin, Rincón J. 2002. “Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)”. Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002. Patronato Panamá Viejo.
- Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. 1988. Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Komar, P. 1978. Beach Processes and Sedimentation.
- Ley 32 de 2003: Ley por la cual se aprueba la convención sobre la aprobación del patrimonio cultural subacuático.
- Ley 23 de 23 de enero de 1967, por la cual se protegen ciertas especies que están en grave amenaza de extinción.
- Ley N°41, Por la cual se crea la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) como ente administrador de los Recursos Naturales. 1998.
- Ley 14 de 1982. modificada por la ley 58 de 2003. Ley General de patrimonio histórico en la República de Panamá.
- Ley 91 de 1976. Ley que delimita y declara a Portobelo como patrimonio histórico y natural de la República de Panamá.
- Martínez Alier y Klaus Schlupmann. "La Ecología y la Economía" .FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, México, 1991

 <b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES	<i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i> <i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i>
---	--

- Méndez, E. 1970. Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá. Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Panamá, 282 pp.
- Mora, Adrián. 2009. Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto. (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
- Oficina Naval Oceanográfica. 1963. Atlas de Cartas Náuticas de Pilotos, aguas de Centroamérica y del Océano Atlántico Sur, Estados Unidos de Norte América. 53p.
- Perelló Sivera, Juan. Economía Ambiental. U. de ALICANTE, España, 1996
- Peter Singer. “Compendio de Ética”. ALIANZA EDITORIAL, España, 1995
- R. Whittaker. “Comunidades y ecosistemas”. McMILLAN, New York, 1978
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008: Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental.

 <p><b>SERMUL MANAGEMENT, S.A.</b> SERVICIOS MÚLTIPLES</p>	<p><i>"Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II): "Proyecto de Cable Submarino para el área del Caribe".</i></p> <p><i>Enero de 2014, Panamá, República de Panamá</i></p>
---	---

- Romoli, Kathleen. 1987. Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española. Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
- Ruiloba, Rafael. 2002. Los Misterios de la Vizcaína o la Impugnación de la Historiografía (Evidencias, Hipótesis, y Conclusión). Instituto Nacional de Cultura Editorial Mariano Arosemena.
- Santos, Vecino G. 1989. Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.
- Sigvald Linné. 1929. Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.

## 15. ANEXOS

1. Generales de la empresa promotora del proyecto. Fotocopia de la cédula/pasaporte del representante legal (notariada). Certificado de vigencia y dignatario de la empresa en original del registro público. Escritura de la Sociedad Anónima.
2. Mapas Localización regional del proyecto, Topográfico y Cobertura vegetal
3. Características oceanográficas (corrientes, marea, y oleaje) María Chiquita. Cable submarino, Sector Caribe, Araúz Diana, 2013
4. Informe Arqueológico
5. Encuestas aplicadas
6. Resultados del Laboratorio
7. Fotos del área del proyecto
8. Firmas Notariadas de los Profesionales

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

Generales de la empresa promotora del proyecto. Fotocopia de la cédula/pasaporte del representante legal (notariada). Certificado de vigencia y dignatario de la empresa en original del registro público. Escritura de la Sociedad Anónima.

Telefónica

8 de Enero de 2014

## Ingeniero

Silvano Vergara

### Administrador General

Autoridad Nacional del Ambiente

Ciudad.-

Yo, José Ramón Vela Martínez, varón, de nacionalidad española, mayor de edad, con pasaporte No. AAA491347, promotor del proyecto denominado *Proyecto de Cable Submarino para el Área del Caribe* de la empresa TELEFÓNICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMÁ, S.A., concedo poder legal a Dagmar Marissa Henríquez C. para firmar, tramitar, notificarse, y todo lo referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, que someteremos en la Autoridad Nacional del Ambiente.

Atentamente,

José Ramón Vela Martínez

Dagnar Marissa Henriquez C.

Que he fotografiado detenida y minuciosamente esta copia fotostática  
Que he comparado detenidamente la minuciosamente esta copia fotostática  
CONSU ORIGINAL y la he encontrado en todo conforme,  
con su original y la he encontrado en todo conforme.

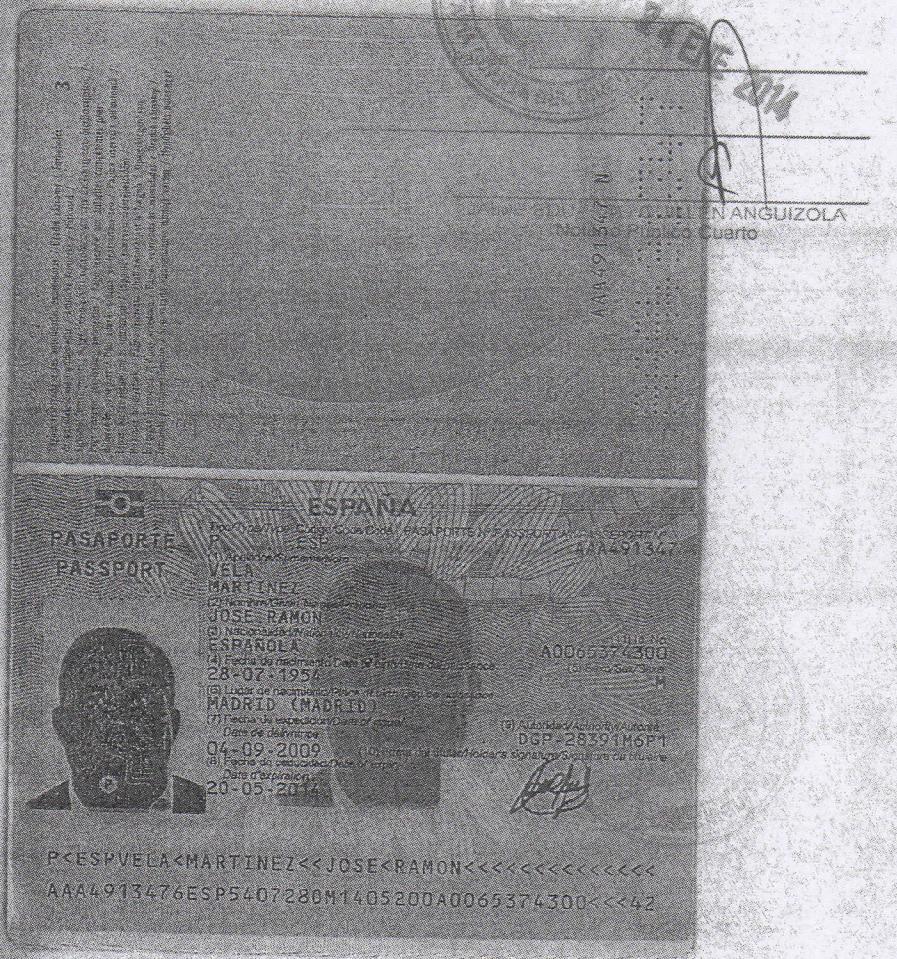
Panamá, \_\_\_\_\_  
Panamá

JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUILZA  
Notario Público Cuarto

Yo, JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUILZA, Notario Público  
Cuarto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-359-375

**CERTIFICO:**

Que he certificado solemnemente y minuciosamente esta copia fotostática  
del pasaporte y el he encontrado en todo conforme.





REPÚBLICA DE PANAMA  
TRIBUNAL ELECTORAL

DAGMAR MARISSA  
HENRIQUEZ CAMARENA

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 22-MAY-1965  
LUGAR DE NACIMIENTO: CHITRE, HERRERA  
SEXO: F  
EXPEDIDA 17-JUN-2008 EXPIRA: 16-JUN-2016

6-57-2592

*Dagmar Henriquez*

Yo, JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUILZA, Notario Público  
Cuarto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-359-373

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática  
con su original y la he encontrado en todo conforme,

Panamá,

*21-FEB-2018*

JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUILZA  
Notario Público Cuarto



REPUBLICA DE PANAMA  
REGISTRO PUBLICO DE PANAMA

No. 498369

PAG. 1  
// ISAYDA25 //

CERTIFICA

CON VISTA A LA SOLICITUD 43 - 10389

QUE LA SOCIEDAD : TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA S.A. SE ENCUENTRA REGISTRADA LA FICHA 218499 DOC. 2497744 DESDE EL TRECE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL TRECE , - QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

— GUE SUS SUSCRIPTORES SON:  
4 ) MERCEDES ODERAY TUÑÓN  
5 ) REVORA PAZ

### BUFSUS DIRECTORIES SON:

1 JOSE RAMON VELA  
2 PEDRO CARBALLEIRA  
3 MARIO SALVADOR TORRES BURGOS

QUE SUS DIGNATARIOS SON:

PRESIDENTE : JOSE RAMON VELA  
TESORERO : MARIO SALVADOR TORRES RUBIO  
SECRETARIO : PEDRO CARBALLEIRA

QUE LA REPRESENTACION LEGAL LA EJERCERA:

LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD LA EJERCERA EL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD EN SUS AUSENCIAS EL SECRETARIO EN AUSENCIA DE AMBOS POR EL TESORERO.

QUE SU AGENTE RESIDENTE ES: SUCRE, BRICEÑO & CO.

QUE SU CAPITAL ES DE \*\*\*\*\*10,000.00 DOLARES AMERICANOS.

### DETALLE DEL CAPITAL

EL CAPITAL AUTORIZADO CONSISTIRA EN DIEZ MIL DOLARES AMERICANOS DIVIDIDOS EN CIEN ACCIONES COMUNES CON UN VALOR DE CIEN DOLARES POR CADA ACCION.

QUE SU DURACION ES PERPETUA

QUE SU DOMICILIO ES PANAMA

EXPEDIDO Y FIRMADO EN LA PROVINCIA DE PANAMA , EL TREINTA DE DICIEMBRE  
DEL DOS MIL TRECE A LAS 07:13:40, P.M.

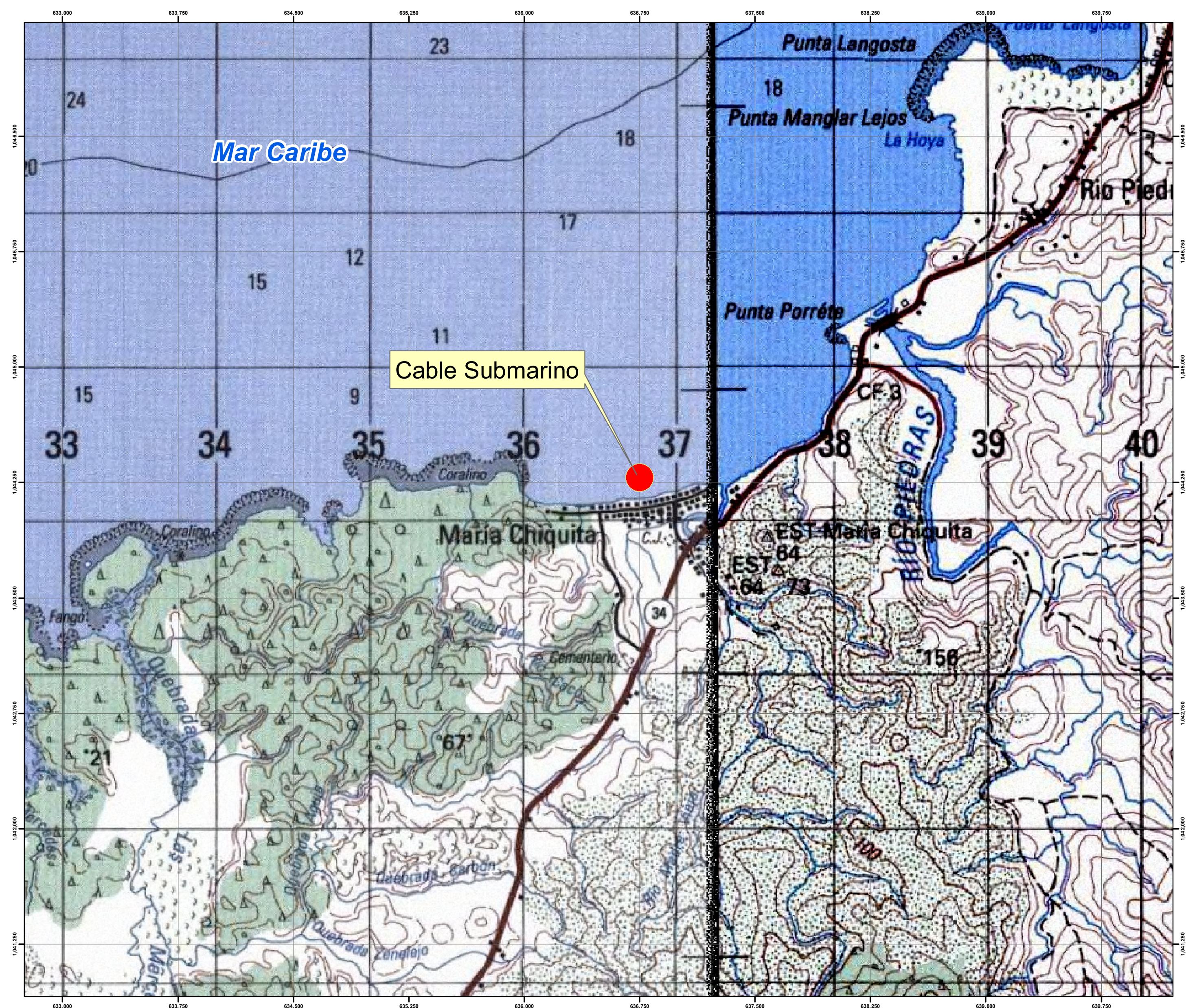
NOTA: ESTA CERTIFICACION PAGO DERECHOS  
POR UN VALOR DE B/. 30.00  
COMPROBANTE NO. 13 - 10389  
NO. CERTIFICADO: S. ANONIMA - 151932  
FECHA: Lunes 30, Diciembre DE 2013  
// ISAVDOA25 //

EDUARDO ROBINSON  
CERTIFICADOR



## ANEXO 2

Mapas Localización regional del  
proyecto, Topográfico y Cobertura  
vegetal



# Estudio de Impacto Ambiental

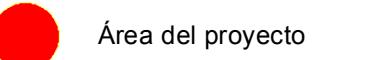
## Categoría II

# Proyecto de Cable Submarino para el Área del Caribe María Chiquita

**Corregimiento de María Chiquita  
Distrito de Portobelo  
Provincia de Colón**

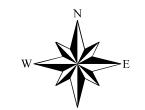
## MAPA DE LOCALIZACIÓN

## LEYENDA



## Área del proyecto

Fondo cartográfico: Mapa a escala 1:50.000 del IGN "Tommy Guardia"



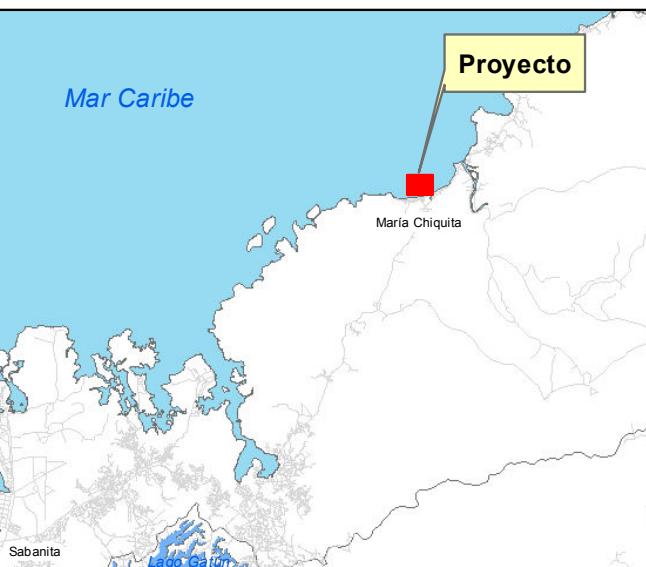
Escala 1:20.000

A horizontal number line with tick marks at 0, 2.5, 5, 10, 15, and 20. The tick marks are evenly spaced, and the line extends beyond the 20 mark.

diciembre, 2013

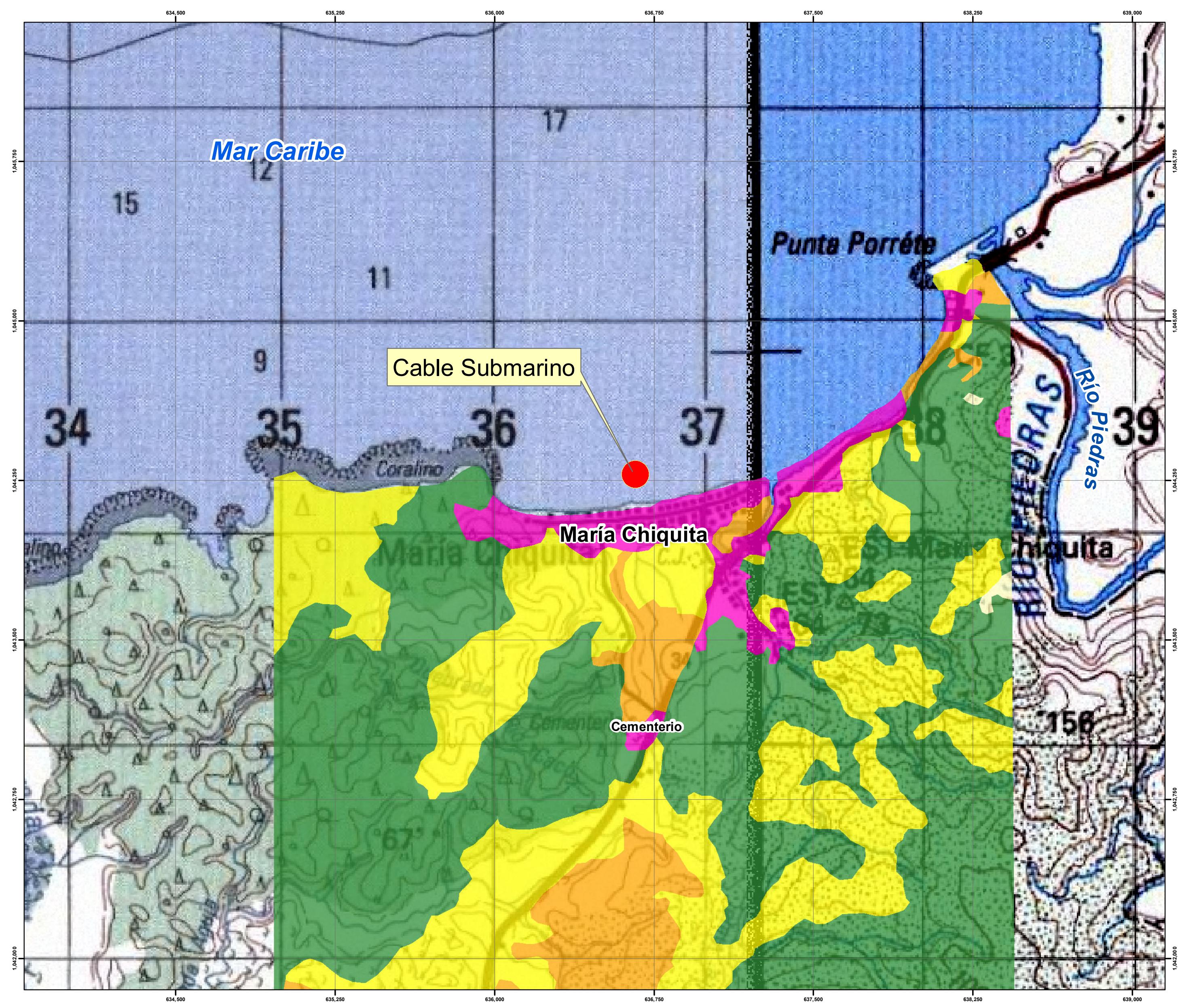
## Cuadrícula UTM (Universal Transversa de Mercator) WS84

## Localización Regional



Elaborado por: Sermul Management S.A

**Para:** TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS  
PANAMA S.A.



## Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto de Cable Submarino  
para el Área del Caribe  
María Chiquita

Corregimiento de María Chiquita  
Distrito de Portobelo  
Provincia de Colón

### MAPA DE USOS Y VEGETACION

#### LEYENDA

- Área del proyecto
- Vegetación arbórea
- Pastizales
- Matorrales
- Asentamientos humanos
- Suelo desnudo



Escala 1:20,000

0 2.5 5 10 15 20 km.

diciembre, 2013

Cuadrícula UTM (Universal Transversa de Mercator),  
WS84

#### Localización Regional



Elaborado por: Sermul Management, S.A

Para: TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS  
PANAMA, S.A.

ANEXO 3  
Características oceanográficas  
(corrientes, marea, y oleaje) María  
Chiquita. Cable submarino, Sector  
Caribe, Araúz Diana, 2013

# **CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS (CORRIENTES, MAREA, Y OLEAJE) MARIA CHIQUITA.**

## **CABLE SUBMARINO, SECTOR CARIBE.**

*Preparado para:*

*Empresa Consultora SERMUL Management, S.A*

Diciembre 27, 2013

*Diana Araúz*

*Msc. Ing. Oceanólogo*

## INDICE GENERAL

- 1. Introducción**
- 2. Características del proyecto**
- 2.1. Colocación del segmento 6- C/S ILE DE BREHAT**
- 3. Corrientes**
  - 3.1. Corriente general del Caribe y Contracorriente de Panamá (Zona Marina de aguas profundas del Proyecto).**
  - 3.2. Corrientes Lagrangianas (Zona Marino-Costera María Chiquita)**
  - 3.2.1. Trayectoria y Análisis de Frecuencias de Velocidad y Dirección de la corriente**
  - 3.3. Modelación Hidrodinámica**
    - 3.3.1. Batimetría**
    - 3.3.2. Corrientes locales**
  - 4. Oleaje.**
    - 4.1. Régimen de Oleaje General para el Caribe Panameño**
    - 4.2. Modelaje propagación de la Ola en aguas profundas y en la Playa María Chiquita**
  - 5. Marea**
  - 6. Transporte de Sedimentos**
  - 7. Impactos Posibles**
    - 7.1. Etapa de construcción**
    - 7.2. Etapa de Operación**
  - 8. Conclusiones**

## 1. Introducción

Con el objeto de complementar y proporcionar los antecedentes ambientales necesarios para respaldar el estudio de impacto ambiental (EIA), y acreditar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país, y con el fin de desarrollar una gestión adecuada de la zona costera, se caracterizó y evaluó una serie de aspectos oceanográficos y morfodinámicos, con incidencia en la evaluación hidrodinámica y ambiental del proyecto que contempla el tendido del cable submarino de fibra óptica, el cual aterrizará en la playa de María Chiquita, Provincia de Colón.

Para tal fin, el estudio se centra en la integración de tres puntos importantes para la determinación de la Hidrodinámica local del sitio de emplazamiento del proyecto, Análisis de frecuencias de corrientes, obtenidas de las mediciones *in situ* existente de correntometría Lagrangiana. Adicionalmente, un escenario de modelaje en período de Sicilia, aplicando la integración de las diferencias finitas centrales de las ecuaciones de conservación de masa y momento para ondas largas en aguas poco profundas y sus respectivos ajustes del coeficiente de manning y el oleaje aplicando la teoría de reanálisis de datos de Altura significante de la ola  $H_s$ .

Como resultado, se hace una caracterización de la dinámica general del sitio proyectado, y se obtiene la distribución espacio temporal de la velocidad del flujo y reflujo de agua a través de un análisis detallado sobre la dirección y velocidad de las corrientes, oleaje y un análisis sobre los.

A continuación se entrega una descripción de los aspectos más relevantes de los estudios marinos desarrollados en el ambiente costero aledaño al emplazamiento del proyecto mediante mediciones de campo realizadas en la campaña oceanográfica el 22 de diciembre de 2013.

## 2. Características del Proyecto, sitio de selección.

La ruta que comprende el desarrollo del proyecto se ubica en la zona marina y costera específicamente la playa en el poblado de María Chiquita, Provincia de Colón. El sitio de desarrollo lo constituye principalmente playas de composición arenosa, que facilita el

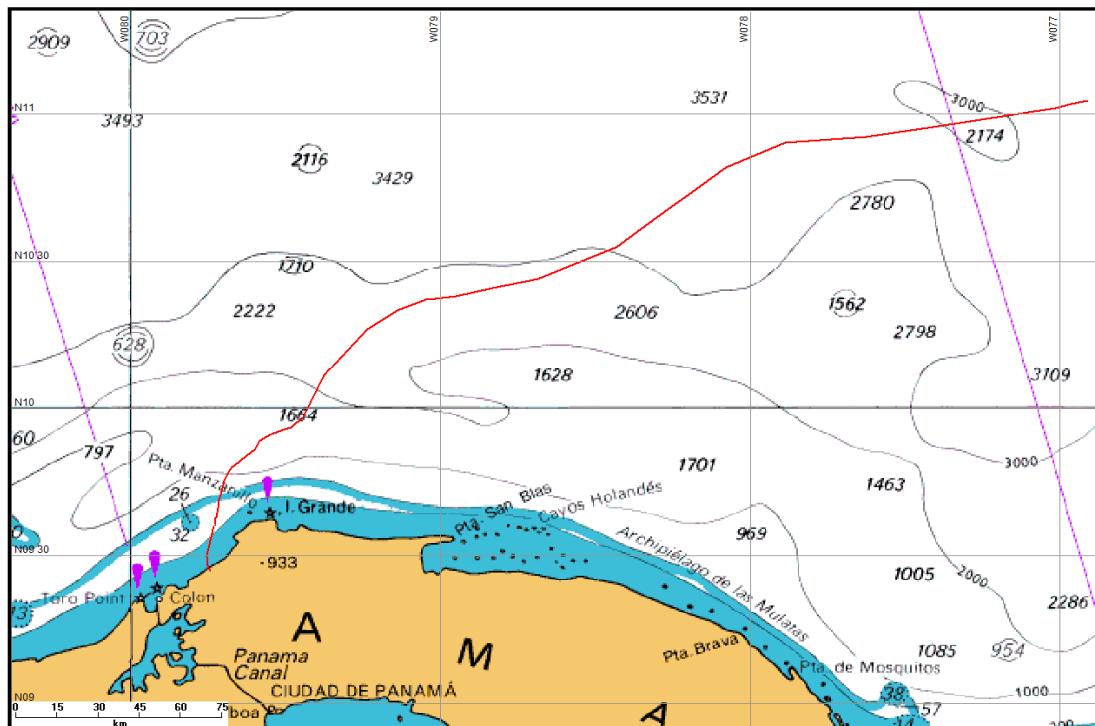


Figura 1. Ruta del segmento 6 del cable submarino.

Fuente: Scope of Work PCCS cable lay IBT- 3\_ES\_S6 , 2013.

el enterrado del cable. Así también la playa es de acceso público, la cual permite una rápida instalación sin afectar a terceros.

El enterramiento del cable se instalará en aguas panameñas por el buque experto en cableado “Ile” De Brehat.

### 2.1. Colocación del segmento 6 - C/S ILE DE BREHAT

Días nominales y distancias:

- |                           |          |
|---------------------------|----------|
| a- Despeje María Chiquita | 1,5 días |
|---------------------------|----------|

---

b-	Despeje de ruta y operaciones con rezón previas a la colocación	8,0 días
c-	Empalme de cable previamente colocado en la orilla (Maria Chiquita)	1,5 días
d-	Enterramiento 40.023 km	3,0 días
e-	Colocación en superficie 292.721 km	3,0 días

#### Enterramiento del cable

Cuando la geología y las consideraciones medio ambientales lo permitan, el cable se enterrará en el suelo marino a una profundidad de aproximadamente 1,5 m en las profundidades marinas de menos de 1500 m.

Un arado con cable estándar pesa aproximadamente 30 toneladas en el agua. Se coloca en la popa del buque de instalación y se remolca, enterrándolo en el suelo marino a medida que se va pasando por la ruta. Se consigue enterrarlo utilizando una reja de corte: a medida que el arado va pasando por el suelo marino mediante el remolque, va levantando una cuña triangular de tierra y luego descarga el cable en el corte perforado; a medida que el arado va avanzando, este sedimento se deposita de nuevo en la perforación para cubrir el cable. El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo.

### 3. Corrientes

#### **3.1. Corriente general del Caribe y Contracorriente de Panamá(Zona Marina de aguas profundas del Proyecto).**

Para entender la estructura de las corrientes marinas superficiales en el Caribe Panameño, se deben considerar primero su circulación fuera del Caribe, además de los vientos dominantes y la topografía del fondo marino especialmente en Centroamérica.

Las corrientes norecuatorial y surecuatorial tienen una dirección este-oeste y se localizan en el Atlántico entre los 9° N y 30° N y los 5° S y 30° S respectivamente. Estas responden al patrón de vientos dominantes de dicha zona, a los alisios procedentes del noreste en el caso de la norecuatorial y del sureste en el de la surecuatorial.

La corriente surecuatorial, al chocar contra la esquina del continente americano en Brasil, se desvía al noroeste; esta rama, hasta antes de entrar al mar Caribe, se llama corriente Guayana. Una vez en el Caribe, junto con la corriente Ecuatorial norte, adopta el nombre de corriente Caribe; sigue casi la misma dirección de la corriente norecuatorial. La corriente Caribe es impulsada también por los vientos alisios del noreste y su velocidad varía según la estación.

Durante la estación seca, cuando los alisios se encuentran en plena actividad, la corriente Caribe está bien pronunciada alcanzando en su eje una velocidad de 60-80 cm/s. Sin embargo, en las estaciones húmedas, especialmente en la mayor, su velocidad disminuye a 40-60 cm/s. La contracorriente de Panamá se origina en el momento en que la corriente Caribe choca contra la esquina sur de la plataforma continental de Nicaragua. Una rama de esta corriente sigue su vía normal mientras que la otra se dirige en dirección a Costa Rica y Panamá produciéndose así una corriente de giro ciclónico (en el sentido opuesto al de las manecillas del reloj) de eje cambiante según las estaciones climáticas.

Por lo tanto, la Circulación general se dirige hacia el Este durante todo el año, paralela a la Costa formada por la Contra corriente de Panamá, su velocidad varía de 0.5 a 1 nudos, alcanzando algunas veces 2 nudos. (Figura.2). Las corrientes superficiales alcanzan su máxima velocidad en julio- agosto y las mínimas se observan en noviembre, para después incrementarse en diciembre, en los meses siguientes se mantiene constante<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Bahías y Golfos de Panamá, Araúz D. 2005 Documento técnico.

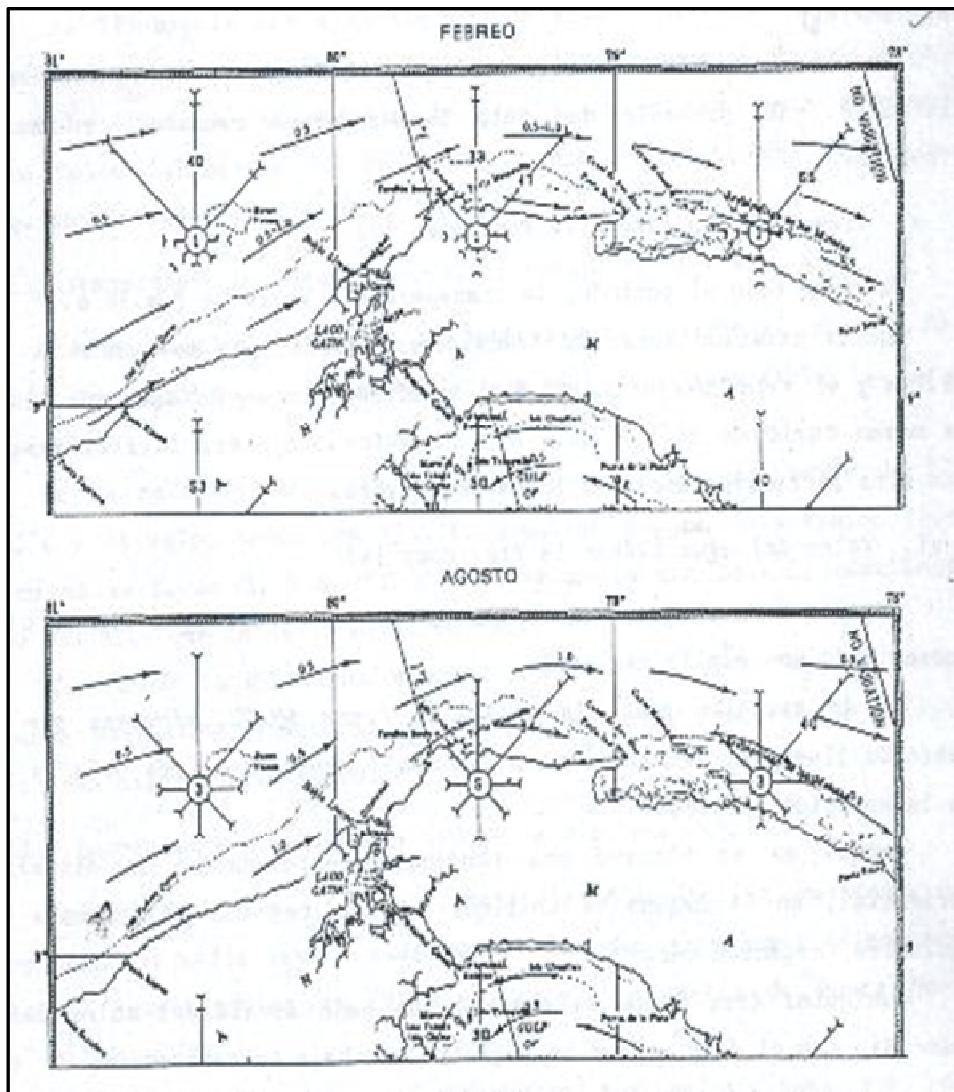


Figura 2. Circulación General del Caribe Panameño (Pilots, Charts)  
Fuente: Bahías y Golfos de Panamá, Araúz, D. 2005.

### 3.2. Corrientes Lagrangianas (Zona Marino-Costera María Chiquita)

El comportamiento y magnitud del campo de velocidades son indicadores del transporte de masa del cuerpo de agua y de los procesos de mezcla que ocurren en el mismo. El estudio de estos, es de utilidad para definir parámetros de diseño de obras civiles en el borde costero y para estimar o prevenir efectos de contaminación por desechos que se comportan conservativamente y que se viertan en el área de estudio.

Para la caracterización del comportamiento Lagrangiano de las corrientes se emplearon derivadores a 3.5 metros de profundidad, los cuales fueron lanzados en tres puntos distintos de la zona de estudio. La trayectoria de este derivador en el tiempo y en un espacio bi-direccional, se demarcó por medio de un GPS manual, modelo SXc map 76 en el datum WGS-84, figura 4. El muestreo se efectuó bajo condiciones de vientos del N, NE con velocidades moderadas en estado de marea de Sicilia media subiendo, figura 3 a un intervalo promedio de 10 min durante la campaña desde las 9:44 a 10:59.

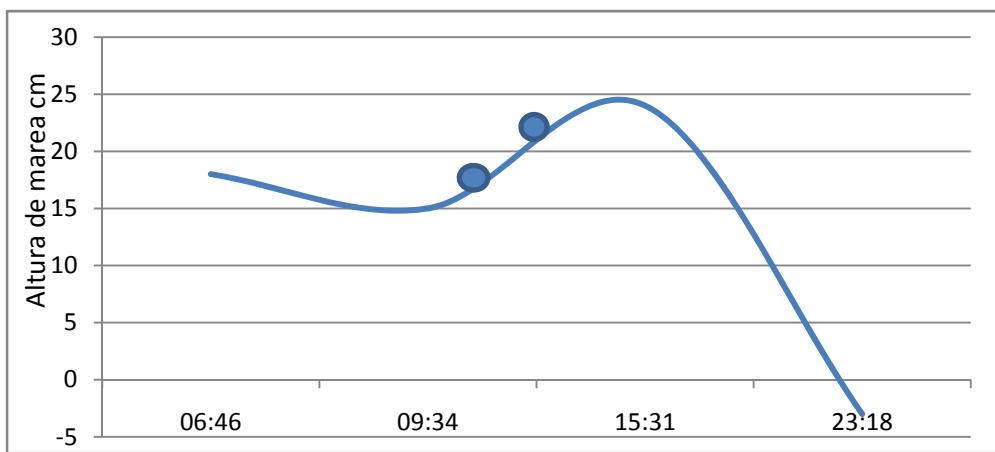


Figura 3. Horas de inicio y final de las demarcaciones

### 3.2.1. Trayectoria y Análisis de Frecuencias de Velocidad y Dirección de la corriente

Es de interés de este proyecto conocer las aproximaciones en magnitud y dirección de la corriente local en el sitio de implantación del cable submarino, la cual se presenta en la figura 5 y 6. Las corrientes Lagrangiana observadas en esta oportunidad en el zona marino-costera de María Chiquita, presentó una intensidad entre 0,04 m/s a 0,09 m/s durante el período de medición y bajo las condiciones imperantes del momento. La trayectoria de la corriente sigue la dirección hacia el SW-SSW hacia la costa por el efecto forzante que ejerce el viento en el área, aunado al debilitamiento de las corrientes de marea por la poca variación en las alturas de la misma. Sin embargo, es probable, que se

produzcan corrientes durante los cambios de niveles del mar y ante un debilitamiento del campo de viento y sigan la dirección de las fluctuaciones de esta.

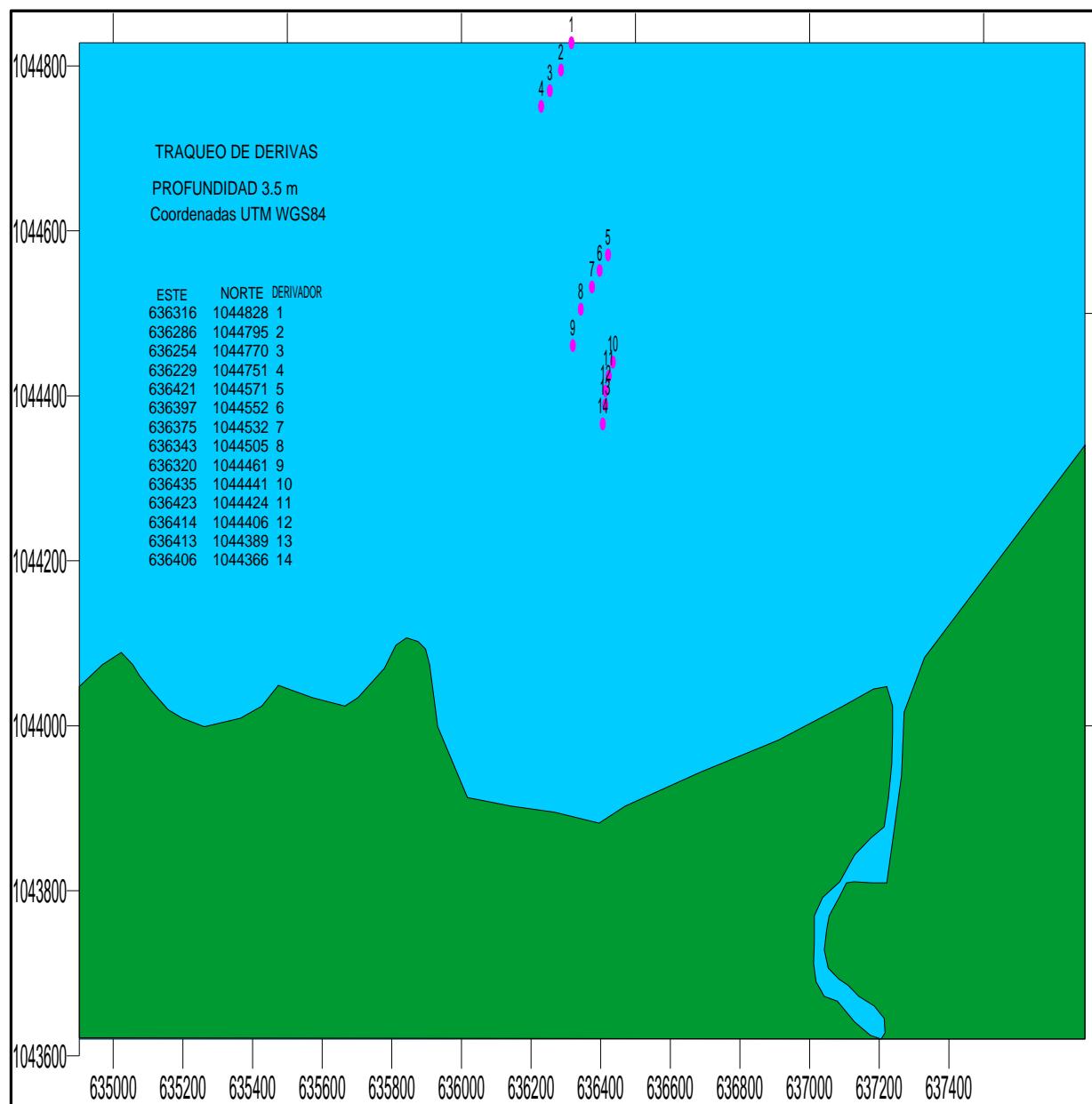


Figura 4. Traqueo de Derivas María Chiquita.

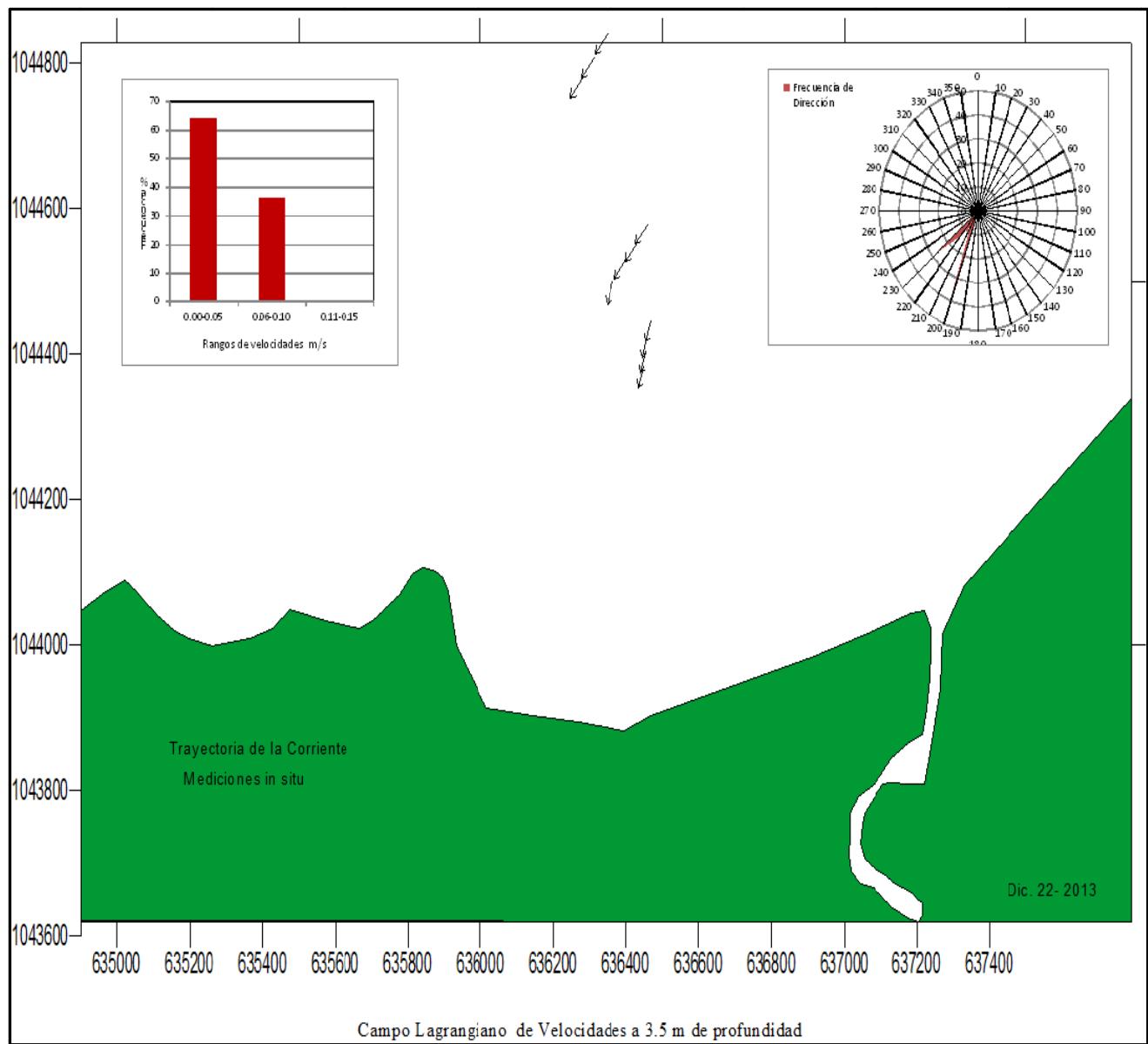


Figura 5. Campo Lagrangiano de velocidades y Dirección de la corriente Zona Marino-costera María Chiquita.

Las trayectorias indican, que la corriente en el estrato de 3.5 m es influenciada por las condiciones meteorológicas imperantes durante las mediciones, la corriente se dirige hacia el S SW-SW con intensidad débil.

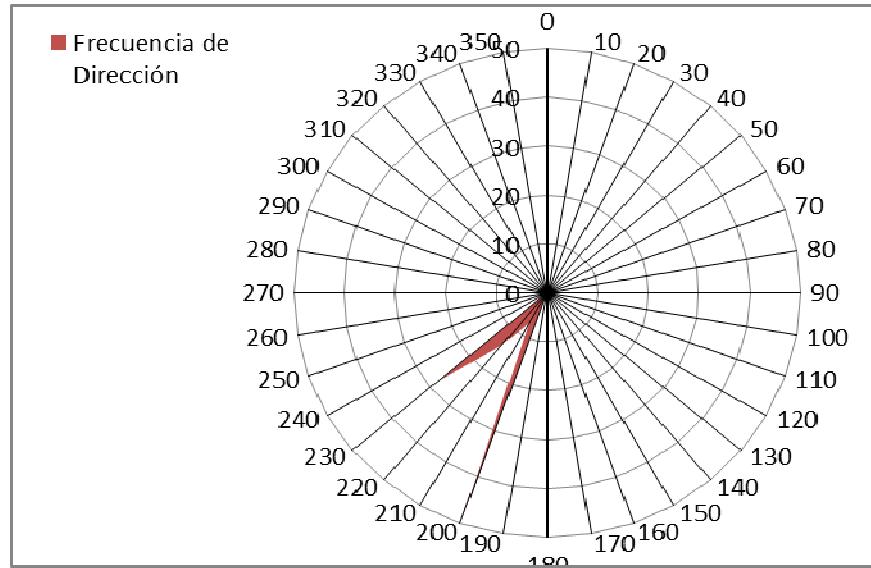
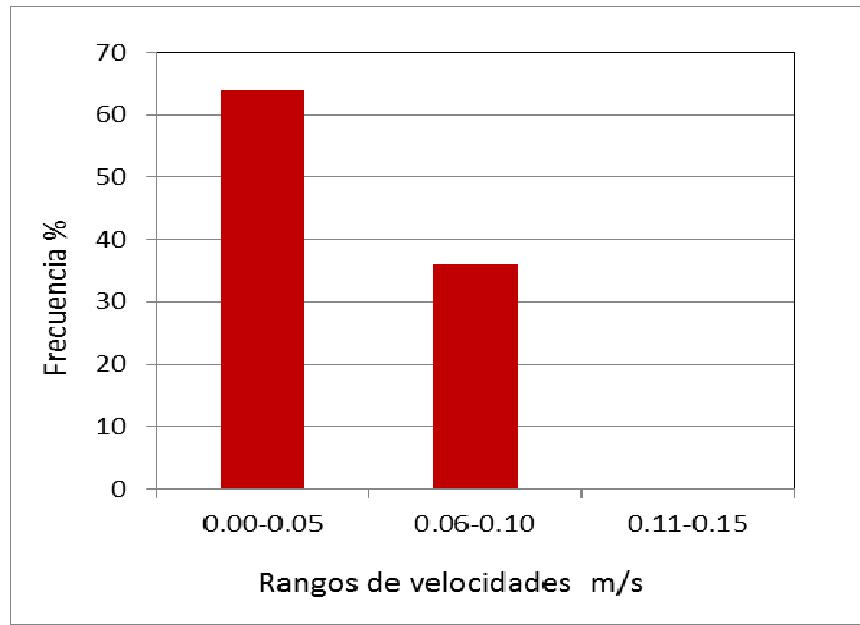


Figura 6. Histogramas de Frecuencia

Los histogramas de frecuencia de intensidad y dirección de las corrientes respectivamente se presentan en la figura 6, se observó, que el 64% la intensidad de la corriente fluctuó en un rango de muy débil a débil, no mayores a 0.05 m/s, mientras que un 35% del total del registro superó este valor y se mantuvo en un rango entre 0.06- 0.10 m/s. Por lo tanto, las velocidades registradas en ese sitio son consideradas débiles. Mientras, que el 50% la corriente se dirigía hacia el SSW 200° y el resto correspondiente en un 27% hacia el SW 230°.

Estos resultados indican que las corrientes son débiles y que están fuertemente influenciados por la climatología; es decir que la dirección y velocidad de la corriente cerca de la costa la rige la dirección e intensidad del viento, el cual ofrece “*una fuerza friccional sobre la superficie del mar que se transmite hacia abajo a causa de la viscosidad y tiende a mover el agua en la misma dirección*” . Por otro lado, tenemos la acción de la marea aunque en menor intensidad.

Desde el punto de vista ambiental la hidrodinámica observada posee poca capacidad de tracción.

### 3.3. Modelación Hidrodinámica

Para simular numéricamente la hidrodinámica del sitio de emplazamiento del proyecto, y obtener una clara evidencia de la distribución espacio temporal de la velocidad del agua inducido por la marea y el viento, se aplica el modelo numérico hidrodinámico de Goto et Al<sup>2</sup>. (1997) IUGG/IOC, el cual consiste en la integración de las diferencias finitas centrales de las ecuaciones de conservación de masa y momento para ondas largas en aguas poco profundas.

Se consideran como límites de entrada los resultados de las mediciones de corrientes anteriormente descritas a través de seguimientos de derivadores Lagrangianos en el sitio de emplazamiento, durante el flujo de marea de Sicilia llevadas a cabo el 22 de diciembre de

<sup>2</sup> Goto, C., Ogawa, Y., Shuto N., and F. Imamura, 1997. IUGG/IOC Time , Numerical Method o Tsunami Simulation with the Leap- Frog Scheme, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Manuals and Guides # 35. Paris, 4 Parts.

2013, y se selecciona un escenario de máximas de siccias en estado de marea media subiendo. La grilla posee 3700 nodos, cubierta por un total de 37 x 100 nodos espaciados de manera equidistante con  $\Delta x = \Delta y = 100$  m.

### **3.3.1 Batimetría**

El modelado de la batimetría fue obtenida de las cartas náuticas 26066 North Coast of Panama Approaches to Cristóbal, elevadas al nivel medio del mar, según la tabla de marea de la estación Cristóbal Bahía de Limón-Mar Caribe ACP.

En la figura 4, se puede apreciar que las profundidades muestran una pendiente de gradientes suaves. La isobata de los 10 m se encuentra a 1.1 km de distancia, mientras, que la 5 m se ubica próxima a la costa a 100 metros de distancia. En cuanto a la composición del fondo marino es principalmente arena fina, la cual posee las características deseables para el desarrollo del proyecto.

28 de diciembre de 2013

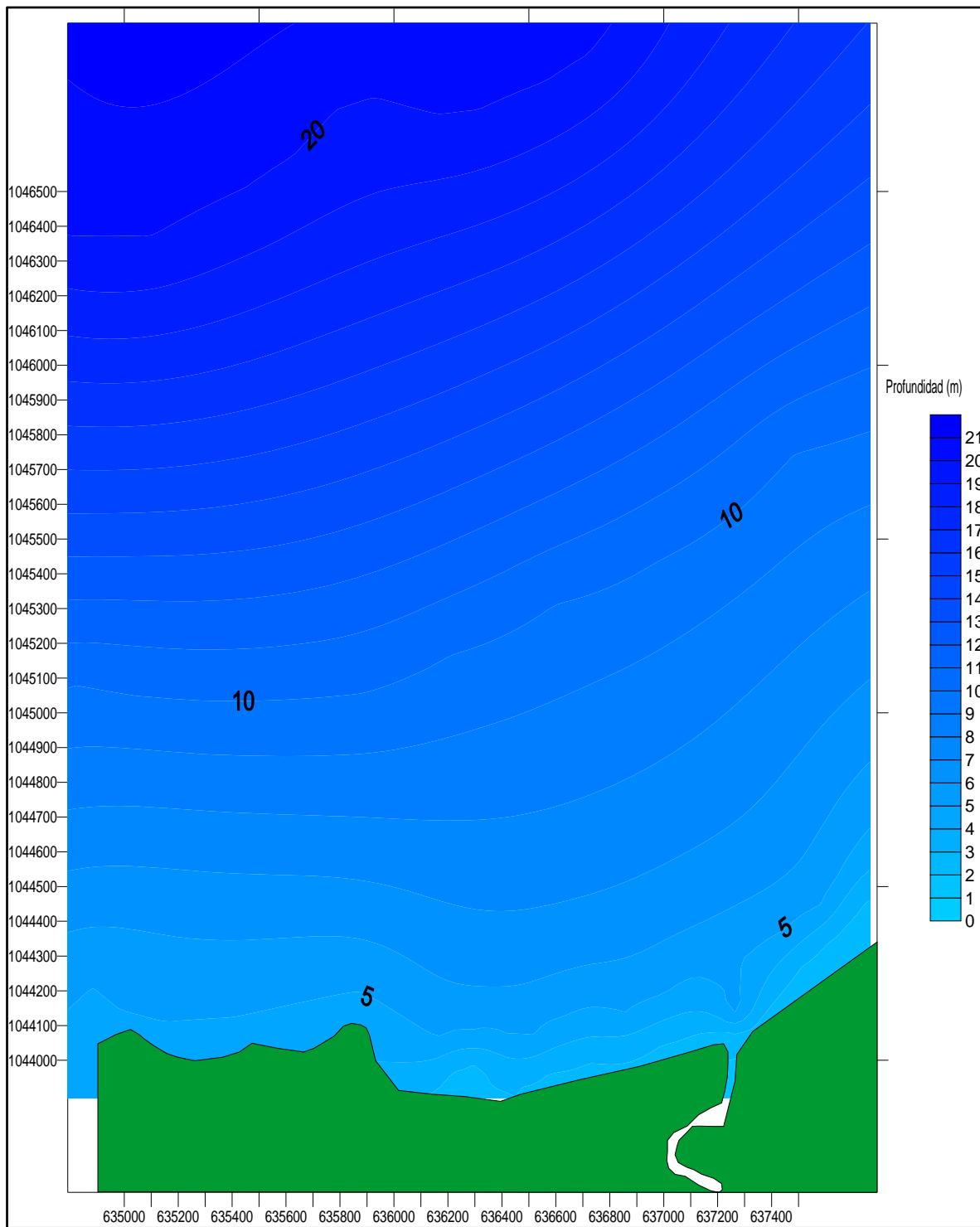


Figura 4. Batimetría Local Modelada

### 3.3.2. Corrientes locales

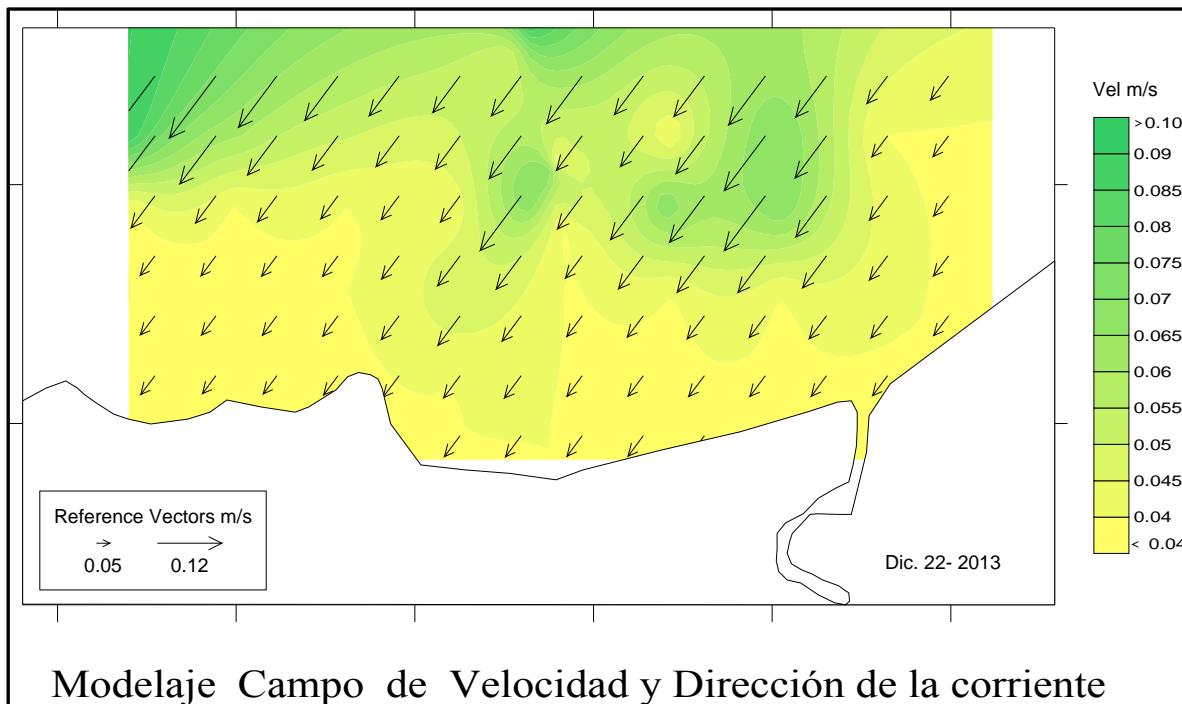


Figura 5. Modelado de corrientes durante marea de Sicilia media subiendo.

Las velocidades oscilan entre 0.04-0.10 m/s. Los resultados demuestran que este es un cuerpo de agua de velocidades débiles en la zona más costera y somera del área. Mientras, que de manera general el área central las corrientes son ligeramente mayores, con dirección sostenida hacia el SW.

La caracterización de las corrientes básicamente es similar en toda la línea de costa, teniendo como resultado lo siguiente:

- Existe una corriente de débil con intensidad promedio de 0.07 m/s (con influencia de viento de moderado a fuerte en la Costa).
- El rango de las corrientes en la rompiente es débil de 0.04 m/s
- La dirección de la corriente modela fue consistente a los 230°, lo que indica que la corriente fluye hacia el SW, bajo esas condiciones en las zonas más cercanas hacia la costa.

## 4. Oleaje.

### 4.1 Régimen de Oleaje General para el Caribe Panameño.

A continuación se muestra en la Figura 6 el ciclo anual para altura significante de olas en in situ Boya Panamá- Colon.

En el ciclo anual se presenta un comportamiento bi-modal de la altura de ola significante ( $H_s$ ) con un período más intenso entre (DIC, ENE, FEB), que es la época seca en la región y un período un poco débil entre (JUN, JUL, AGO), que se debe a la presencia del “Veranillo de San Juan” (Bernal et al., 2006)<sup>3</sup> en el Caribe.

El período más débil de altura de ola significante se presenta entre los meses de SEP, OCT, NOV, que es el período donde se presenta la época húmeda y donde los vientos alisios alcanzan valores mínimos en las zonas costeras del Caribe. Los máximos y mínimos valores de altura de ola significante se presentan en los meses de febrero y octubre respectivamente para las boyas, virtual e in situ (Panamá- Colon) empleadas.

Este comportamiento es consistente con la climatología del Caribe, ya que la principal estación seca se presenta de diciembre a abril y la estación húmeda durante el resto del año, interrumpida por un mínimo relativo en julio y agosto conocido popularmente como el “veranillo de San Juan”. La estación seca, así como el “veranillo”, están asociados con los alisios del NE y la húmeda asociada al desplazamiento de ZCIT hacia el norte permitiendo el paso de los alisios del Sudoeste.

<sup>3</sup> Bernal, G.; Poveda, G.; Roldán, P. y C. Andrade. (2006). Patrones de variabilidad de las temperaturas superficiales del mar en la costa Caribe colombiana. Rev. Acad.Colomb. Cienc., 30(115): 195-208.

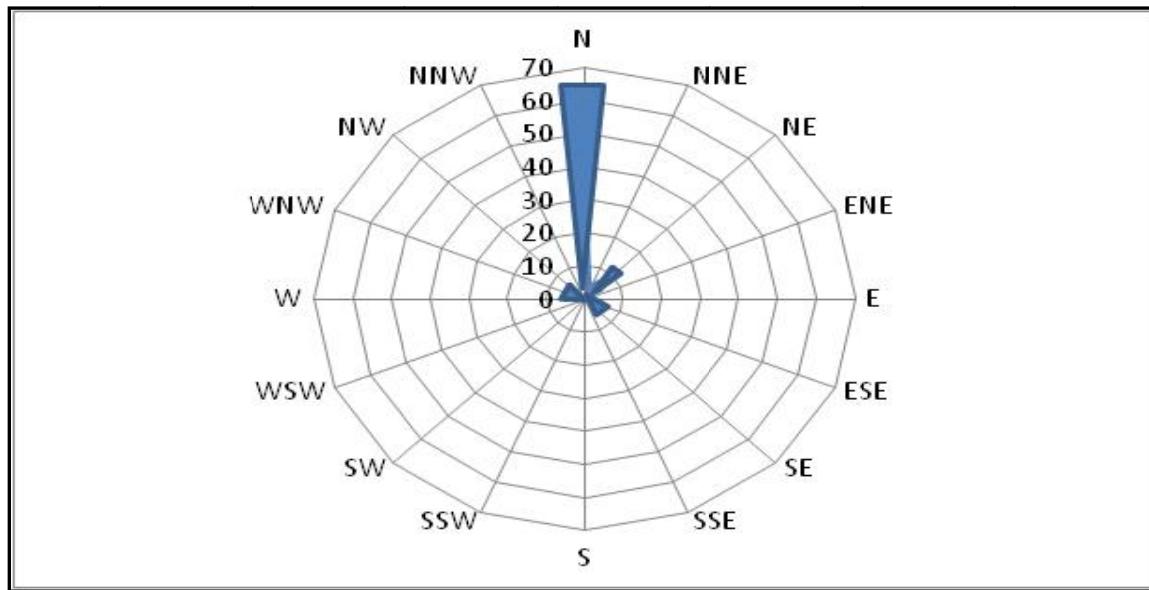
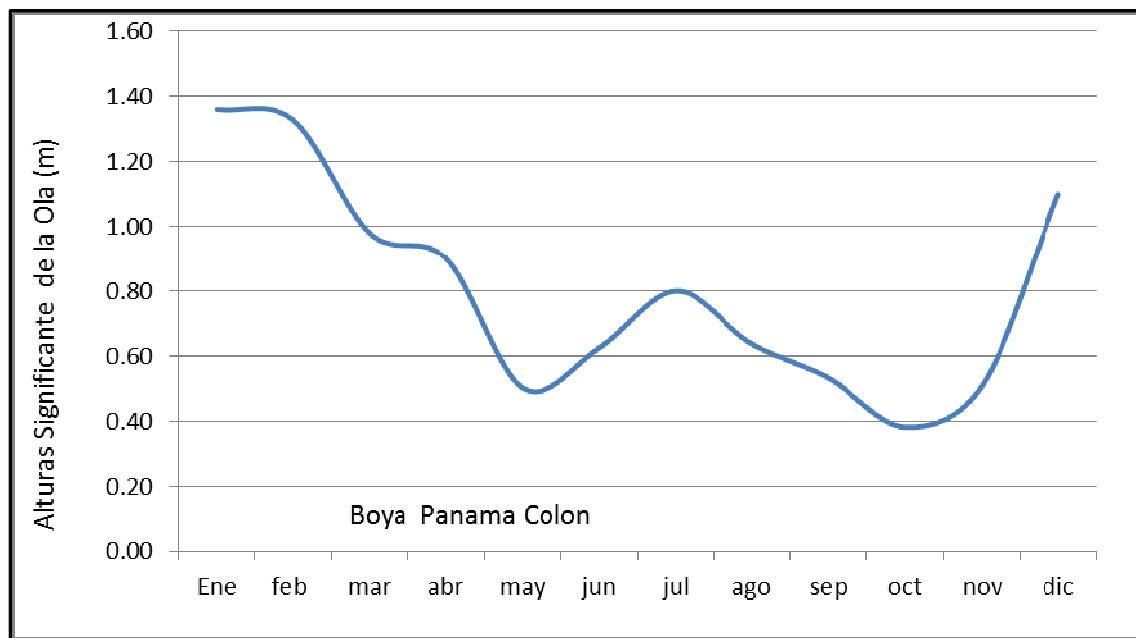


Figura 6 Ciclo Anual de la Altura significante en la Boya Panamá- Colón y Rosa de oleaje

#### **4.2 Modelaje propagación de la Ola en aguas profundas y en la Playa María Chiquita**

Apoyamos nuestros análisis en dos series de datos, la primera de la Boya virtual de aguas profundas, obtenida mediante modelo numéricos (WaveWatch III™, WAM), corregidos con los datos de la Boya NOOA 41018([www.ndbc.noaa.gov/station\\_history.php?station=41018](http://www.ndbc.noaa.gov/station_history.php?station=41018)), aplicando la metodología de reanálisis de datos de oleaje (Meza. J. 2009).

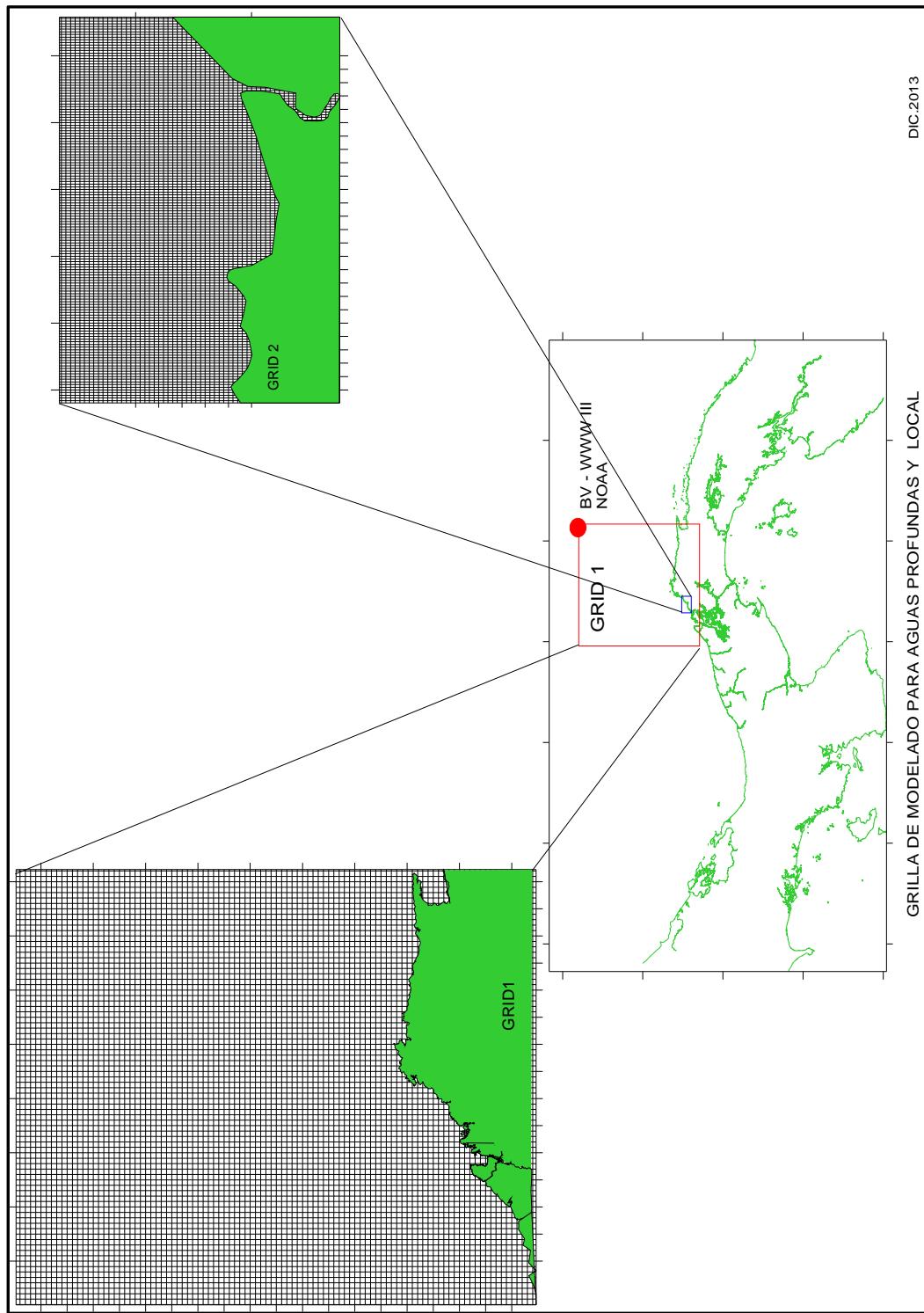
Aplicando un pre-proceso en MATLAB y un Post proceso en el modelo Kriging.

Para tal fin, se toma una grilla de aguas profundas y local figura 7, que forma un número significativo de puntos y representa un área de 16 x 100 km, cubierta por un total de 1600 nodos espaciados de manera equidistante con  $\Delta x = \Delta y = 100$  m y la grilla local posee 3700 nodos, cubierta por un total de 37 x 100 nodos espaciados de manera equidistante con  $\Delta x = \Delta y = 100$  m.

Los escenarios elegidos para estas simulaciones corresponden a eventos de olas de viento de 3.0 m de alturas significantes asociados a períodos de retorno de 20 años, surgidos del análisis de valores promedio entre DIC, ENE, FEB de la Boya, considerando las direcciones de propagación más desfavorables según la orientación de la costa (ENE y N). La figura 8, presenta la transformación de la ola, por refracción en aguas someras; la cual se propaga hacia la costa con altura significante de 2.1 m procedente de NE.

## Características Oceanográficas, Cable Submarino Sector Caribe

28 de diciembre de 2013



28 de diciembre de 2013

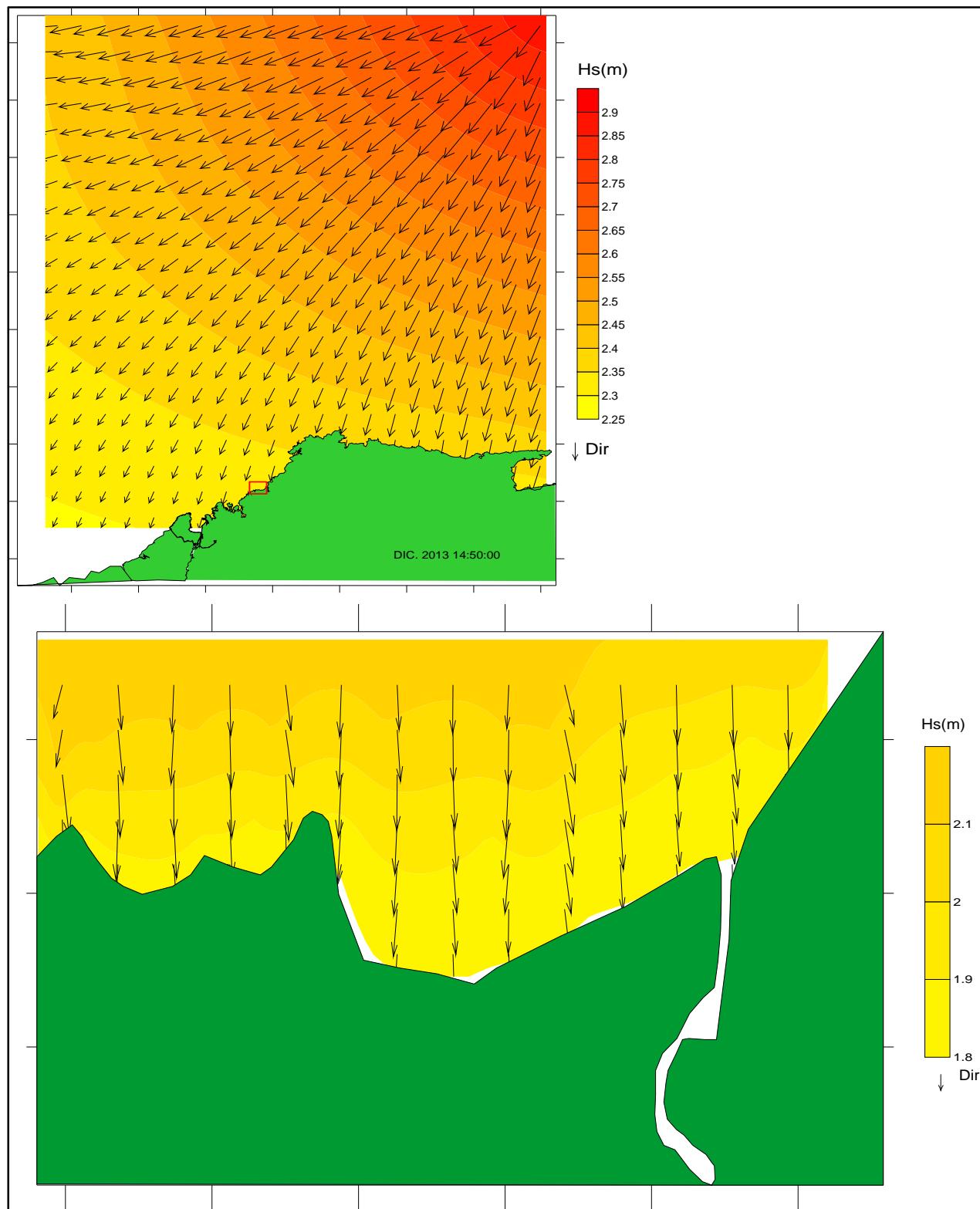


Figura 8. Promedio de Altura de ola significante (modelada) (DIC, ENE, FEB).

Como resultado del modelaje se puede notar, que el oleaje responde a la variabilidad espacial y temporal de los vientos predominantes en el Caribe y a la rugosidad del fondo. Se observa como las mayores alturas de ola significante (Hs) provienen del NE en las aguas profundas, mientras, que en aguas someras en la zona de interés la transformación por refracción durante el trimestre DEF, el promedio de altura de ola significante es del orden de 2.1 m procedente del Norte (N), debido a la intensificación de los vientos alisios. Gran parte de la energía de la ola es disipada; sin embargo la ola se propaga paralela a la costa y rompe a una profundidad no mayor a dos metros. Esto da origen a una zona de rompientes muy cercana a la línea de costa, generando procesos de resuspensión de partículas, debido a que la mayor parte de las olas alcanza la costa aunque sea un pequeño ángulo, y en combinación con el movimiento de resaca, perpendicular a la playa, se produce una componente de movimiento a lo largo de la misma costa.

## 5. Mareas

La marea es la oscilación periódica del nivel de agua. Las mareas están relacionadas con las fuerzas de atracción del sol, la luna y la tierra y por la rotación de la tierra. Mientras estos grandes cuerpos giran, ejercen fuerzas gravitacionales entre ellos y por acción de estas fuerzas se deforma la capa de agua que cubre la tierra. Las mareas son periódicas en períodos de 24 horas con algunas desigualdades, debidas al efecto de los tres factores (sol, luna y giro de tierra) en forma combinada.

La costa Caribe de Panamá presenta una marea mixta (semi -diurna/diurna), muy influenciada por las condiciones meteorológicas estacionales. En un periodo aproximado de 24 horas y 50 minutos se registran hasta cuatro mareas distintas (dos altas y dos bajas) con una amplitud máxima de unos 50 centímetros<sup>4</sup>. (ACP, 2013<sup>5</sup>), La oscilación frecuente de las mareas es pequeña (~0.3 m).

<sup>4</sup> Kwiecinski, B. D' Croz L. 1994 Scientia- Panamá, vol. 2

<sup>5</sup> Autoridad del canal de Panamá , Tabla de Marea 2013

## 6. Transporte de sedimentos

Para la obtención de la taza de transporte de sedimentos se realizan cálculos cuantitativos de acuerdo al método de Komar(1978)<sup>6</sup>, el cual es el más idóneo para ser aplicado en las costas.

### Método Komar

$$Q_s = I_s / ((\rho_s - \rho) g a')$$

$$I_s = k' (E_b v_l) / \mu_m \cos \alpha_b$$

$$\mu_m = (2 * E_b / h_b)^{1/2}$$

$$E_b = (1/8) g H_b^2$$

**Cb**=  $\sqrt{g h_b}$  ; Donde

**Qs**, Transporte litoral (m<sup>3</sup>/s)

**I<sub>s</sub>**, Razón de transporte del peso sumergido.

**E<sub>b</sub>**, Energía del oleaje en la rompiente Kg m/s

**C<sub>b</sub>**, Velocidad de grupo de ola m/s

**V<sub>l</sub>**, velocidad de la corriente, 0.05 m/s

**μ<sub>m</sub>**, Máxima velocidad orbital en la rompiente ( m/s )

**H<sub>b</sub>**, Altura de la Ola rompiente (m)

Los parámetros utilizados son:

Densidad del agua de mar (**ρ**) : 1025 kg/m<sup>3</sup>

Densidad del Sedimento (**ρ<sub>s</sub>**) : 2,000 kg/m<sup>3</sup>

Profundidad de la rompiente (hb) : 2.0 m

Angulo de la ola ( $\alpha_b$ ): 2°

Aceleración de la gravedad (g) : 9.8 m<sup>2</sup>/s

Factor de porosidad de la arena fina (a') : 0.6

Coeficiente adimensional de Komar (k') : 0.28

<sup>6</sup> Komar, P. 1978. Beach Processes and Sedimentation

Tabla 1. Resultados de los cálculos de transporte de sedimento ( $m^3/s$ )

Densidad del grano Kg/m3	hb (m)	Eb (Kg m/s)	VI (m/s)	Hb (m)	Cb (m/s)	$\mu m$ (m/s)	Is Kgm2/s	Qs $m^3/s$
2000	2	4.9	0.05	2.0	4.4	2.2	0.14	$2.44 \times 10^{-5}$

Los resultados demuestran que hay un ligero y débil transporte de arenas finas de  $2.44 \times 10^{-5} m^3/s$ . Lo que indica, que a lo largo de la costa el material más grueso está más cerca de la costa y es común que el material más fino en este caso arena se encuentre hacia el mar. Por consiguiente; la característica morfodinámica de la línea de costa del área de estudio es producto de la influencia de distintos factores interrelacionados entre sí y son un factor dependiente tanto de las condiciones meteorológicas y de la dirección y velocidad de las corrientes, las cuales provocan el transporte del sedimento de la playa que es inicialmente puesto en movimiento por la acción de las olas. Por lo tanto, cuando la ola rompe cerca de la costa se produce una franja de rompientes de profundidad somera, la cual es de gran importancia en el transporte de sedimentos que se genera como resultado de la acción de estos procesos disipativo. El flujo se vuelve repentinamente turbulento, con lo que la oscilación ordenada de una ola se transforma en un movimiento caótico con dirección predominante hacia la costa.

El transporte de sedimentos en esta zona se realiza por arrastre, rodadura, y suspensión, según los diámetros de las partículas y la energía de las olas y las corrientes. Los sedimentos se mueven hacia atrás y adelante, siguiendo la dirección predominante del flujo. A pesar de la refracción, la mayor parte de las olas alcanza la costa aunque sea un pequeño ángulo, y en combinación con el movimiento de resaca, perpendicular a la playa, se produce una componente de movimiento a lo largo de la misma costa. En este caso, la interacción se manifiesta como una corriente lenta que se mueve de forma paralela a la línea de costa, como característica natural.

## 7. Impactos Posibles

### 7.1 Etapa de construcción

#### Limpieza de ruta

Previo al enterramiento del cable con el arado se realiza la actividad de limpieza de ruta, la cual tiene dos connotaciones la primera negativa ya que causa dispersión de los sedimentos y la segunda que es hoy por hoy muy importante en la ecología marina y protección del fondo marino (retiro de basura marina o marine litter). El proceso de limpieza consta en el arrastre de equipo armado con una serie de grafios que permiten el retiro de cualquier obstáculo que represente riesgo para el cable, los grafios nunca actúan fuera del área de barrido y de manera específica actúa sobre la zona de tendido del cable. Las operaciones son conducidas desde el buque de instalación que es capaz de avanzar a baja velocidad con buen control de posicionamiento de manera que la dispersión de sedimentos es casi nula. En cuanto a los restos y desechos que se recuperan son artes y equipos de pesca, como redes, alambre de acero etc. Estos desechos son considerados basura marina, un problema mundial de los mares y océanos. Lo que significa que la limpieza también tiene aspectos e impactos positivos y contribuye al programa de Mares Regionales de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

#### Enterramiento del Cable con arado

Una vez estimado el volumen de sedimentos transportado por las olas dentro de la zona de rompientes, se estima el efecto de la implantación del cable submarino; el cual no transforma la línea de costa y no se modifica el transporte, debido a que no obstruye la dinámica, ya que las alteraciones realizadas por el barco son locales de corta duración y que el proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo.

El proceso de arado es el método de entierro de cable dominante en el cableado submarino. Las ventajas utilizando un arado remolcado simultáneamente con el tendido del cable son buenas en trabajos intensos, instantáneos y de protección efectiva y de alta confiabilidad, además de una dispersión mínima. Mientras, que el proceso de levantar y

regresar el sedimento es completamente pasivo por lo que el impacto sobre el fondo es mínimo.

## 7.2. Etapa de Operación

El cable de fibra óptica submarino no requiere de ninguna operación y mantenimiento durante su vida útil, por lo tanto el medio marino no se ve afectado en esta etapa de operación.

En caso que el cable sufra de algún daño, el tipo de procedimiento de restauración dependerá de la zona de donde se haya ubicado el daño, si es en aguas profundas, someras y/o en tierra, ya sería un factor de riesgo y las operaciones de mantenimiento, deberán cumplir con un protocolo, para el mismo.

## 8. Conclusiones

- La velocidad de la corriente Lagrangiana en el sitio de enterrado del cable en la costa oscilan entre 0.04 a 0.09 m/s y se dirigen hacia el SW 232° y 200°.
- Los resultados del modelo demuestran que este es un cuerpo de agua de velocidades débiles en la zona más costera y somera del área las velocidades oscilan entre 0.04-0.10 m/s. Mientras, que de manera general el área central las corrientes son ligeramente mayores 0.09-0.12 m/s, con dirección sostenida hacia el SW.
- Resultados indican, que las corrientes son débiles y que están fuertemente influenciados por la climatología; es decir que la dirección y velocidad de la corriente cerca de la costa la rige la dirección e intensidad del viento, el cual ofrece “*una fuerza friccional sobre la superficie del mar que se transmite hacia abajo a causa de la viscosidad y tiende a mover el agua en la misma dirección*” .
- En aguas profundas la corriente se dirige hacia el ESTE de manera sostenida con velocidades hasta de 2 nudos. Esta es parte del ramal de la contracorriente de Panamá.
- El ciclo anual del régimen del oleaje tiene un comportamiento bi-modal de la altura de ola significante (Hs) con un período más intenso entre (DIC, ENE, FEB), que es

la época seca en la región y un período un poco más débil entre (JUN, JUL, AGO), que se debe a la presencia del “Veranillo de San Juan” en el Caribe. El período más débil de altura de ola significante se presenta entre los meses de (SEP, OCT, NOV,) que es el período donde se presenta la época húmeda y donde los vientos alisios alcanzan valores mínimos en las zonas costeras del Caribe.

- Los máximos y mínimos, valores de altura de ola significante se presentan en los meses de febrero y octubre respectivamente.
- El oleaje en el área propuesta para no sobrepasa los 2.0 m de altura significante y proviene del N, NW en su transformación. Este oleaje genera zonas de rompientes próximas a la orilla y pone en movimiento el material fino en la columna de agua; el cual es transportado por una corriente lenta paralela a la costa hacia el SW.
- El transporte neto según los cálculos es muy débil  $2.44 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ .
- El enterramiento del cable submarino por ser un área con mayores profundidades, por el orden de 5 m no generan concentraciones altas de sólidos suspendidos en la superficie, debido a las características de los sedimentos y a la tasa muy débil de transporte que presenta el cuerpo de agua y su efecto en la columna de agua es imperceptible en agua más profundas. La afectación es temporal y puntual, restringido al ancho del arado no mayor de 3.0 m.
- El efecto por esta actividad en la hidrodinámica no es perceptible, no se interrumpen los procesos morfodinámicos de la línea de costa.
- **Los resultados oceanográficos, técnicos y criterios ambientales integrados fundamenta la viabilidad ambientalmente del sitio de desarrollo del proyecto, una zona marina (somera y Profunda), playas de composición arenosa y libre de ecosistemas frágiles, la cual incrementa la seguridad del cable al poder ser enterrado, evitando el riesgo al ser afectado por las embarcaciones, por otra parte se minimiza el riesgo de impactos de ecosistemas, recursos naturales y paisajísticos. Aunado a ello no interfiere con las actividades recreativas, de playas y otras.**

ANEXO 4  
Informe Arqueológico

**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL PROYECTO:  
SISTEMA CABLEADO DE FIBRA OPTICA SUBMARINO**

**C/S ILE de BREHAT**

**(PROYECTO CABLE SUBMARINO PARA EL ÁREA DEL CARIBE)**

**UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE MARIA CHIQUITA, DISTRITO DE  
PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN**

**PROMOVIDO POR TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.**

**INFORME ARQUEOLOGICO PREPARADO POR:**

**LIC. ADRIAN MORA O.**

**ANTROPÓLOGO**

**CONSULTOR ARQUEOLOGICO No. 1509 DNPH**

**CONSULTOR AMBIENTAL REG-DIEORA IRC 010-2012**

**FIRMA RESPONSABLE**

---

**DIC 2013**

## **Resumen Ejecutivo**

El presente Informe técnico contiene la prospección arqueológica y la evaluación de los recursos culturales en las zonas de Impacto directo e indirecto del Proyecto: **SISTEMA CABLEADO DE FIBRA OPTICA SUBMARINO C/S ILE de BREHAT (PROYECTO CABLE SUBMARINO PARA EL ÁREA DEL CARIBE)**. Ubicado en el corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo, provincia de Colón. Es promovido por la empresa **TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.** Y la consultoría ambiental fue realizada por **SERMUL MANAGEMENT S.A.**

La instalación del cableado sub-marino tiene como objetivo el despeje de la ruta (RC) es eliminar de la ruta del cable cualquier obstáculo lineal como cables fuera de servicio (OOS) identificados durante el estudio de la ruta del cable, ya que pueden ser peligrosos tanto para el equipo de enterramiento del buque como para el cable en sí. El RC tan sólo se lleva a cabo en zonas donde los enterramientos son necesarios. Enterramiento del cable:

Cuando la geología y las consideraciones medio ambientales lo permitan, el cable se enterrará en el suelo marino a una profundidad de aproximadamente 1,5 m en las profundidades marinas de menos de 1500 m.

Un arado con cable estándar pesa aproximadamente 30 toneladas en el agua. Se coloca en la popa del buque de instalación y se remolca, enterrándolo en el suelo marino a medida que se va pasando por la ruta. Se consigue enterrarlo utilizando una reja de corte: a medida que el arado va pasando por el suelo marino mediante el remolque, va levantando una cuña triangular de tierra y luego descarga el cable en el corte perforado; a medida que el arado va avanzando, este sedimento se deposita de nuevo en la perforación para cubrir el cable. El proceso de levantar y reemplazar el triángulo de sedimento se lleva a cabo de forma continua y hace que el nivel de desajuste de la tierra de la cuña sea muy bajo.

Un control continuo por vídeo y sonar de las operaciones de perforación desde el buque permite que se puedan evitar peligros o identificar características de interés, tanto si han sido previamente identificados como si son inesperados.

#### Enterramiento tras la colocación (PLB)

El enterramiento tras la colocación se lleva a cabo para enterrar secciones de cable donde no ha sido posible realizar un enterramiento mediante arado, pero donde de todos modos se tiene que llevar a cabo un enterramiento para proteger el cable. ROV de vehículos de agua a reacción (vehículos controlados de forma remota) se utilizan normalmente entre 15 y 1500 m de profundidad. Pueden ser vehículos navegables sin cables o sobre orugas. Los ROV navegables sin cables son flotantes de forma neutral y tienen muy poco contacto con el suelo marino. Los vehículos sobre orugas dejan unas depresiones menores en el suelo marino debido a la acción de sus orugas.

La prospección forma parte del **Estudio de Impacto Ambiental** (EIA) conforme lo establece el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009**, en el cual se regula esta actividad y se enmarcan los contenidos mínimos y términos de referencia. Por lo que se requiere la disposición adecuada para el fomento de las actividades pertinentes, cumpliendo las normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico (**Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003**); así como la Ley 91 de 1976; la cual protege el conjunto monumental histórico de Portobelo, esta comprende el área que ocupara la antigua ciudad de Portobelo, las ruinas de los castillos de Santiago de la Gloria, el castillo de San Felipe, El Fuerte Batería de San Jerónimo, el Fuerte Batería y la Casa Fuerte de Santiago, las baterías Alta y Baja y la Casa Fuerte de San Fernando, las ruinas del Fuerte Trinchera del primitivo Santiago, la batería buenaventura, las ruinas del Fuerte Farnesio, de la Trinchera de la Casa de la Pólvora, la Aduana, los baluartes del recinto amurallado llamado San Cristóbal, y las demás ruinas que existían dentro y en las cercanías de la ciudad.

Durante la investigación en campo de este estudio, sólo se ubicó (en superficie) un fragmento de borde de vasija no identificable por la constante erosión y deterioro dado su contexto de hallazgo. Su localización es consecuencia del constante arrastre de las aguas costeras en dicha zona, y no es considerado un hallazgo arqueológico significativo, dadas las condiciones aquí descritas.

Por otro, lado en superficies de la playa tampoco se localizaron hallazgos culturales o arqueológicos. Las partes prospectadas fueron tramos cortos en la orilla de playa en la cual se instalará el cableado de tubería sub-acuática. El tramo prospectado (de poco menos de 10 metros en la playa) dentro área del proyecto mantiene amplísima distancia de los complejos monumentales, y edificios históricos protegidos por las leyes 14 del 5 de mayo de 1982, y 91 de 1976.

No obstante, aún queda por considerar la posibilidad de hallazgos arqueológicos subyacentes en el lecho marino, por lo que en base a los antecedentes históricos dentro de esta zona caribeña **es posible la ubicación** de restos de naufragios coloniales en este polígono dada su convergencia con los naufragios localizados en área de Chagres (San Lorenzo) y en la Bahía de Portobelo, siendo que fueron aéreas caribeñas de constante trasiego marítimo comercial durante las colonias en el Istmo desde los siglos XVI, y XVII. Por consiguiente, dado que se realizaran profundas alteraciones tramos subacuáticos de Playa Chiquita, recomiendo que en virtud de **la Ley 32 del 2003: Por la cual se aprueba la Convención del Patrimonio Cultural Sub-acuático, hecha en Paris, el 2 de noviembre del 2001 (En Gaceta oficial 24773, publicada el 2 del 4 del 2003)**, se contrate los servicios de un **arqueólogo sub-acuático** que pueda prospectar el lecho marino subacuático a fin monitorear los tramos en los cuales se instalará el cableado submarino, esto a fin de colectar las evidencias arqueológicas que pudieran suscitarse durante las operaciones del proyecto, por lo tanto, sugiero se realice previo a la instalación del cableado subacuático. Sin embargo, dado que en Panamá no hay arqueólogos con esta especialidad, recomendaría la contratación de arqueólogos o antropólogos entrenados en monitoreo subacuático que ofrezcan este servicio, el cual deberá estar debidamente inscrito en la Lista de Antropólogos y Arqueólogos de la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico como lo

dicta la **Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; y se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica subacuática tanto a la ANAM, como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Esta medida de mitigación se fundamenta en las siguientes disposiciones legales:

- Cumplir con los fundamentos legales.
  - **Ley 14 de 1982, modificada por la ley 58 de 2003.** Ley General de patrimonio histórico en la República de Panamá.
  - **Ley 91 de 1976.** Ley que delimita y declara a Portobelo como patrimonio histórico y natural de la República de Panamá.
  - **Ley 32 de 2003:** Ley por la cual se aprueba la convención sobre la aprobación del patrimonio cultural subacuático.
  - **Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009:** "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de PANAMÁ y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006".
  - **Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental.

### **Objetivos Generales**

- Realizar la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los recursos culturales (prospección superficial y sub/superficial) en el área del polígono del proyecto denominado **SISTEMA CABLEADO DE FIBRA OPTICA SUBMARINO C/S ILE de BREHAT (PROYECTO CABLE SUBMARINO PARA EL ÁREA DEL CARIBE.** Ubicado en el corregimiento de María Chiquita, distrito de Portobelo, provincia de Colón.

- Cumplir los requerimientos legales para la Protección y Salvaguarda del Patrimonio Histórico Cultural conforme está establecido en el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009** de la ANAM (Asociación Nacional del Medio Ambiente), la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificado por la Ley 58 del 2003**. Y la **Ley 91 de 1976**, la cual delimita y declara a Portobelo como Patrimonio Histórico y Natural de la República de Panamá, y **Ley 32 de 2003**: por la cual se aprueba la convención sobre la aprobación del patrimonio cultural subacuático.

#### **Objetivos específicos:**

- Relacionar de antemano las generalidades y antecedentes arqueológicos y etnohistóricos del área geográfica en la que se ubica el proyecto en estudio.
- Evaluar el nivel Impacto Directo de dicho proyecto para proponer las respectivas medidas de mitigación como componentes relevantes para la protección de los sitios históricos protegidos por la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificado por la ley 58 del 2003**. Y la **Ley 91 de 1976**, la cual delimita y declara a Portobelo como Patrimonio Histórico y Natural de la República de Panamá.
- Aplicar las respectivas medidas de mitigación para la no afectación o minimización del impacto del proyecto, mediante una prospección preliminar subacuática en el litoral costero de Playa María Chiquita, en la cual se instalará el cableado subacuático.

#### **Contexto cultural regional: Área Cultural del Gran Darién e Historia de Portobelo.**

El estudio de las fuentes documentales pertinentes a la descripción histórica cultural del área de Portobelo no ha tenido la consistencia narrativa o descriptiva que fue referida por los exploradores coloniales en la Costa Atlántica del Istmo durante los inicios del Periodo del Contacto.

Usualmente los viajeros o cronistas detentaban objetivos o propósitos particulares al momento de registrar un hecho, aunado a esto: la tergiversación literaria (de las crónicas o cartas) deformó elementos referenciales en el mapeo toponímico descrito en las fuentes etnohistóricas. La ficcionalidad es otro elemento perturbador en el registro etnohistórico ya

que no dicotomiza la realidad de la fantasía. Los propios cronistas tuvieron desacuerdos en cuanto a los informes de las expediciones: Pascual Andagoya, Fernández de Encizo y Vasco Núñez de Balboa contradijeron en sus relaciones las descripciones que dio Colón en su Cuarto Viaje por el Istmo (Mora 2009).

La situación étnica descrita en las crónicas no fue exenta de imprecisiones y desaciertos no sólo por parte de los cronistas, sino aún de su tergiversación en investigadores contemporáneos, como así lo señaló el antropólogo Adrián Mora en su trabajo de graduación: **Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígenas del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto:** “Al momento de las primeras exploraciones realizadas por Bastidas (1501), Colón (1502) y otros en la región Atlántica (actual provincia de Colón), Kathleen Romoli nos ofrece su interpretación de las crónicas sobre las sociedades observadas por estos. “Colón en su cuarto viaje, halló tres tribus – o bien dos tribus y una partida de excursionistas” – entre la boca del Río Chagres (llamado por él “lagartos”), y la punta de Catiba o de San Blas. El primer grupo fue encontrado en una bahía de tres leguas al este de Chagres, en el trecho de la costa llamado por sus moradores de entonces Uibba, Huiva (Fernando Colón: XCIV; Mártir, Dec. 3<sup>a</sup>: IV). Fernando dice que los indios vivían en los árboles, como los pájaros, en guaridas formadas por unos palos atravesados entre rama y rama” (Romoli 1987: 37). Es importante recordar, que la convivencia de Fernando Colón con estos nativos fue breve y apenas descriptiva, haciendo mayor énfasis en las exploraciones geográficas. Y Pedro de Martir, escribió “de oidas”, es decir, no menciona su fuente, y mucho menos estuvo presente para observación alguna. Por lo que no pudiendo ser comparadas con otra fuente, el dato debe ser manejado con extremo cuidado, para no incurrir en especulaciones.

En los siguientes pasajes observaremos como Robert Drolet comparó entre el registro etnohistórico y las investigaciones arqueológicas de la Costa Arriba de Colón:

“En las áreas de la Costa Arriba hay varias provincias mencionadas por fuentes documentales tempranas. Estas incluyen Chuana o Xaraguaguara, localizada cerca de Portobelo, Caranaca, Juanaca, Pequent, y la localizada en Chagres, a lo largo del Río Chagres, Secativa, localizada en el Río Culebra”. Más adelante, Drolet señala que Fray

Bartolomé de las Casas y Pedro de Martín incluyen estas poblaciones de Nombre de Dios dentro del Cacicazgo de Careta. Sostiene también que los grupos que describen los cronistas en el área de Costa Arriba, eran asentamientos Cuevas que formaban un sector político con otros cacicazgos Cuevas, proveyendo una amplia variedad de productos agrícolas y marinos para una amplia distribución en las tierras bajas. Comparando estos datos con el registro arqueológico, Drolet sostiene que el área de la Costa Arriba de Colón estuvo ocupada por largo tiempo antes del contacto por grupos de agricultores Cuevas". (Drolet 1980:144).

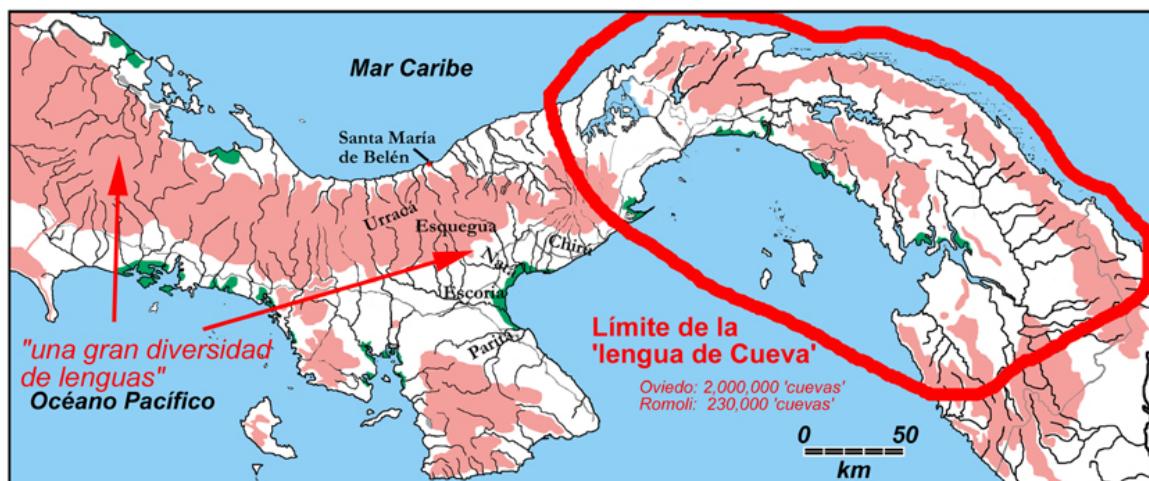
Señala Drolet que, "Las investigaciones arqueológicas conducidas en el sector de la Costa Arriba, indican la ocupación de comunidades de agricultores en las tierras bajas de áreas ribereñas 1.500 años antes que los españoles contactaran a los grupos Cuevas".(Drolet op.cit., p.144). Por lo que éste concluye: las grupos indígenas que ocuparon la Costa Arriba de Colón, centenares de años antes del contacto pudieron ser hablantes Cuevas" (Drolet Op.cit: 144).

**'Cueva' estaba muy poblada, de mar a mar desde Darién a Panamá, lo cual todo al presente está casi yermo e despoblado**

*Fernández de Oviedo, 1523*

**Toda la mayor parte de la gente que había desde Darién hasta Nombre de Dios y después atravesando allí hasta la costa del Sur, es muerta y destruida**

*Padre dominico, 1515*



Aquí se observa que Drolet entrecruzó los datos etnohistóricos y arqueológicos forzando un gentilicio para estos grupos denominándolos Cueva (tomado de los viajes de Fernando Colón). Cuando es claro y entendido que la denominación "Cueva", no surge sino hasta las exploraciones de Gaspar de Espinosa y Balboa, desde el sector oriental del Istmo. La celeridad de esta aproximación histórica entre un sitio arqueológico y un pasaje de las fuentes documentales podría generar no solo falsas argumentaciones, sino adscripciones inapropiadas de gentilicios no sustentables en la evidencia arqueológica. Ya que no existen los suficientes elementos lingüísticos, genéticos, y culturales conducentes a una aproximación étnica. Sobre todo en el sector del atlántico (Colón), y menos aún en un territorio ocupado posiblemente por algunos grupos indígenas procedentes del área mesoamericana.

Como así lo sustenta Richard Cooke "en el Panamá Oriental existieron pueblos que no se comunicaban por la llamada lengua "de Cueva", como fue el caso de los "chuchures" asentados en la vecindad de Nombre de Dios, quienes posiblemente llegaron procedentes de Honduras" Cooke 2004:55). Además, sugiere Cooke que los niveles de complejidad social de las sociedades indígenas al momento del contacto se encontraban a nivel medio y agrupados en sociedades llamadas "cacicazgos" por los antropólogos (Cooke op.cit., p. 48). Dichos "cacicazgos" comprendían desde cientos hasta varios miles de habitantes por parentelas o "linajes" encabezados por "caciques". Esta analogía sociocultural, según la que sociedades comparativas a los cacicazgos "de habla Cueva" y "Chuchures" resultaría conflictiva al momento de establecer desde el registro arqueológico un diagnóstico para la identidad cultural, salvo en aquellas regiones donde las fuentes documentales no indiquen ocupación multiétnica.

La tradición oral ha sido una herramienta útil para la reconstrucción de las sociedades prehispánicas en el istmo. En particular puede describir algunos antecedentes sobre las relaciones interétnicas. Como es el relato de Fray Martín de Medrano, citado por Romoli, (religioso de la Orden de Santo Domingo en 1572) ya que ésta recoge un dato de la tradición oral de los grupos de filiación chocoana (se desconoce de cual grupo en

específico), que describe las relaciones existentes entre los grupos que ocuparon Nombre de Dios y los del Choco Colombiano:

“Yten dize este testigo que a la otra banda del Rio del darien E azia Cabo de CorRientes y panama y nombre de dios se tuvo por noticia cierta gente que estaba grandisimo numero de (sic) yndios enemygos de los chocoes entre los cuales estava la probincia de guaxi y la probincia de aguagaxi y la probincia de obesuna....” . (Romoli 1975: 18).

En relación a estos datos se plantea la probabilidad de que existieran asentamientos procedentes de la baja Centroamérica en el territorio Istmeño quienes pudieron tener relaciones comerciales con los grupos denominados “de habla Cueva” al momento del Periodo de Contacto.

El arribo español de los colonizadores y navegantes (Bastidas 1501, Colón 1502) al Istmo de Panamá, marcó capital importancia al uso estratégico de esta zona marítima para el trasiego de mercancía, metales y especies. El uso del navegable Río Chagres como vía acuática alterna con el Camino de Cruces propiciaron los avances necesarios en materia económica para el mantenimiento y sostenimientos de las colonias en el Istmo de Panamá. La extracción metalífera (Oro y Plata) del Virreinato del Perú, el sistema de flotas como recurso marítimo, las Ferias de Portobelo, los recursos tecnológicos navieros impulsaron los motores generadores del imperio transoceánico español y vitalizaron la conexión transístmica de los siglos XVI y XVII. Señala el investigador Dominic Rissolo lo siguiente: El Río (Chagres) era un recurso tanto estratégico como desventajoso. En 1534 Felipe II, Rey de España, ordenó la fortificación de la Boca del Chagres, misma que no fue realizada y el bucanero Ingles Francis Drake zarpó río arriba para atacar el pueblo de Cruces en 1571. La fortificación de la entrada comenzó entre 1597 y 1599 con la construcción de una batería a nivel del mar, realizado bajo los planos preparados por el ingeniero militar Bautista Antonelli. Un fallo de las defensas fue el no fortificar una loma que encara la boca del río. El fuerte, llamado Castillo de San Lorenzo, fue armado por primera vez en 1626”. Prosiguiendo a Rissolo “ El Castillo de San Lorenzo de Chagres pasó luego por distintas etapas: La primera fue de 1597-1599 como batería acuática, arruinada y posteriormente abandonada después de un ataque pirata en 1656. Fue remplazado por un montículo con forma de estrella y un fuerte palizado de madera sobre el risco

llamado Morro. Dicho fuerte fue reconstruido como una fortaleza de tres pisos de piedra entre 1677-1680, cuando San Juan Lorenzo se levantó como un pueblo asociado en Chagres, en la década de 1680.

Por otro lado, el Dr. Alfredo Castillero (Castillero 2004) sostiene que el estudio de la cultura material de las colonias en Panamá ha tenido entre sus importantes referentes las fuentes documentales: “El segundo gran grupo documental procede de los manifiestos de embarque. Para Panamá son más detallados y abundantes procedentes de las flotas de galeones que viajaban de Sevilla a Nombre de Dios (hasta 1596) y a Portobelo (desde 1597) para la celebración de las ferias, conservados en el fondo de Contratación del Archivo General de Indias de Sevilla. Son muy completos durante la segunda mitad del siglo XVI hasta la primera década del siglo XVII, luego cada vez son más deficientes a medida que las ferias van decayendo, de hecho con grandes lagunas para el siglo XVII. La dificultad de esta información es que si bien informa sobre la mercancía que se envía a América, no distingue lo que permanece en el Istmo”.

Por otra parte, el Dr. Dominique Rissolo proporciona algunas observaciones históricas de la Zona Atlántica de los siglos posteriores. En la misma refiere que un bucanero inglés llamado Lionel Wafer, quien vivió entre los nativos de Darién (grupos antecesores de los hoy denominados Kunas o Tule) de 1680 a 1688, describió lo siguiente “en el río de Chagres, que corre hacia el Mar del Norte... en el lado Sur del mismo, no muy lejos de Panamá, está Venta de Cruces, un pequeño pueblo de hosterías y almacenes donde las mercancías son enviadas río abajo en el Chagre y son cargadas desde Panamá por mulas, ahí son embarcadas en canoas y carretas” (Rissolo *apud* en Wafer). Agrega Rissolo que el fuerte fue destruido una vez más por un punitivo asalto británico en 1740 a manos del almirante Edward Vernon. El tercer y último fuerte, construido a una década del ataque de Vernon, es la fuente de las ruinas actuales del sitio” (Rissolo 2009). Como Resultado de los ataques de Vernon se destruyeron, y quemaron el Castillo de San Lorenzo, las Casas de Aduana, y los barcos de la Guardia Costa en el Chagres. Prosiguiendo a Rissolo: El comercio ilícito disminuyó a principios del siglo XIX y terminó con la independencia del istmo en 1820.

En este periodo histórico (P. Departamental), vital importancia comercial cobró este río (Chagres) durante el descubrimiento de las minas de oro de California (1848), en la cual se anclaban los barcos de vapor en el Chagres para la continuidad del viaje hacia New York. Quedando este casi no utilizado por la innovación del Ferrocarril (1855), ya que recorría por tierra esta ruta hasta la ciudad de Panamá. Además, la relevancia estratégica militar de esta zona (Fuerte San Lorenzo Y Boca del Chagres) durante la Primera y Segunda Guerra Mundial.

### **Problemática y actualidad en las investigaciones subacuáticas:**

Los naufragios coloniales pertenecen a un período histórico que ha venido siendo estudiado y analizado por las ciencias sociales desde diferentes marcos teóricos y técnicas, durante los últimos años. Es un hecho que los períodos de la Conquista y la Colonia representan una fuente de conocimiento para cualquier investigador interesado en analizar fenómenos sociales que se crearon (y que algunas veces perduran hasta nuestro tiempo) por la interacción de diferentes pueblos con sistemas culturales, tecnológicos y económicos propios y que propiciaron la exploración, colonización y conformación de nuevos territorios en el continente americano (Orser 2001; Therrien 2002). Es importante anotar que el rango temporal que puede abordar la arqueología prehistórica presenta una escala considerablemente mayor que el de la arqueología histórica, que trabaja con fuentes escritas y está reducida a un lapso temporal mucho menor Pedrotta y Gómez 2002). En cierta forma, la historia tiende a tratar desarrollos más puntuales, mientras que la arqueología puede manejar procesos que han ocurrido en escalas temporales mayores. Lo anterior no implica que la arqueología no pueda tratar con problemáticas que hayan ocurrido en épocas mucho más recientes. Para esto, es necesario un procesamiento interno de la labor arqueológica que considere la utilización de metodologías tanto históricas como arqueológicas. Si la arqueología histórica busca estudiar el comportamiento humano a través del análisis de los restos materiales.

El Atlántico fue para los navegantes de la época colonial, una vasta zona donde había presencia de grandes

fuerzas sobrenaturales, en la que la imaginación, los temores y las fantasías de la gente de este período, podían tener



un espacio vivo. Por esta razón, era una verdad generalizada que las causas de los naufragios se encontraban en la magia y en los mandatos divinos (Pérez-Mallaína 1992, 1997; Serrano 1991). El avance de la tecnología en cuanto construcción naval, implementación de instrumentos de navegación, conocimiento de vientos, rutas de navegación, geografía y derroteros, poco a poco hicieron que estos accidentes fueran disminuyendo y que se empezaran a conocer otras causas diferentes a las mágico-religiosas a las cuales se les acusaban de propiciar los siniestros. La mayoría de las veces la culpa de estos acontecimientos recaía en los pilotos. Sin embargo, la navegación a vela durante el comercio transoceánico del período colonial, tres siglos después de Colón, fue la forma más peligrosa de transporte jamás imaginada. Además de los naufragios, estaban los ataques de piratas, las malas condiciones alimentarias y sanitarias, las epidemias y los fraudes en la construcción de las embarcaciones que hacían de la navegación de altura (navegación que se hace en un barco fuera de la vista de la costa), una actividad en donde se podía encontrar la muerte fácilmente.

El naufragio fue una situación a la que se tenía que enfrentar cualquier persona o barco que quisiera navegar por las rutas comerciales que se crearon durante el período colonial. A pesar de ser un hecho fatal e innegable, producto de la navegación de la época, no alteró de un modo significativo el tráfico con las colonias americanas. Pero por ser un fenómeno de gran importancia en el campo jurídico, económico y social presenta varias características

que ningún otro accidente o hecho histórico de este período presenta (De Castro 2001: 107). Cada suceso de este tipo afectó a la sociedad de los siglos XVI, XVII y XVIII en diferentes niveles y de diversas maneras.

Al conocer las causas de un naufragio se puede tener una idea de las dimensiones del accidente pues, no es lo mismo una embarcación encallada en un bajo de arena que un buque ido a pique, o un hundimiento causado por los varios disparos de un cañón enemigo. Muchas veces los barcos eran hundidos intencionalmente por ser considerados inservibles o como una estrategia de combate. Estos actos también constituyen un naufragio.

Se pueden definir tres tipos de naufragios bien diferenciados: los fortuitos o accidentales, estos representan las embarcaciones hundidas por huracanes, tormentas, errores humanos que propiciaron el encallamiento de las naves en bajos, los parásitos que carcomen la madera, etcétera.; los que fueron resultado de acciones beligerantes como ataques de piratas o enfrentamientos con armadas enemigas o por tácticas de combate y por último los desechados por cumplir su ciclo de vida útil.

La zona acuática del Mar Caribe ( Bahía de Portobelo, nombre de Dios, Batería de Buena , Ventura, Chagres, San Lorenzo, y sus alrededores) arroja un caudal de información potencial, dado los antecedentes históricos de naufragios de embarcaciones coloniales desde el periodo de las colonias españolas en el Istmo. Con todo lo aquí resumido, la historia documental sobre el trasiego comercial de la ruta marítima de Portobelo y el Chagres de los siglos XVI y XVII. Aunado a esto, es importante destacar que las actividades marítimas comerciales del Chagres S. XVIII y XIX y el escenario estratégico marítimo militar durante la Primera y Segunda Guerra Mundial establecieron el marco de referencia histórica para el diseño de futuras investigaciones arqueológicas que hasta la fecha han sido escasamente realizadas con rigurosidad científica.

Entre los antecedentes arqueológicos en esta zona atlántica: en octubre del 2001 se realizó una prospección sub-acuática en la cual se descubrió un navío español (S.XVI) en Playa Damas de Nombre de Dios, el cual suscitó polémicas en torno a su vinculación como una

de las naves de Cristóbal Colón, dado que las fuentes históricas ubican este navío (la Vizcaína) en la Bahía de Portobelo. Están quienes excluyen su pertenencia al navegante Colón, en posición a otros: como el profesor Rafael Ruiloba, quien en el año 2001 publicó su trabajo investigativo: **Los Misterios de la Vizcaína o la impugnación de la historiografía** (2001). En ésta Ruiloba efectúa una crítica de fuentes, en la cual se clarifican algunos aspectos técnicos etnohistóricos que muchos historiadores han pasado por alto: La inconsistencia toponímica utilizada por los propios cronistas y viajeros, y su tergiversación por investigadores actuales ( lo cual da como consecuencia una geografía confusa del siglo XVI), la arbitrariedad de los conceptos de unidades de distancia el cual no es consecuente en muchos casos al momento de referir la ubicación toponímica en un plano cartográfico.

Sostiene Ruiloba lo siguiente: “El primer problema de la versión de los historiadores es la diversidad de fuentes. Cristobal Colón escribe diferentes versiones de su Carta de Relación del Cuarto Viaje y una de ellas es la que se publica en Venecia en 1505. (Litera Rarisima). Allí Colón escribe que abandonó una nave en Río Belén y que lo mismo hizo en Belpuerto. No da mayores explicaciones de su ubicación, no menciona distancias. Quienes crean este contexto son sus comentaristas posteriores, en particular Bartolomé de las Casas que maneja una versión temprana de la vida del Almirante escrita por Hernández Colón”. Agrega Ruiloba que “Colón escribió cuatro versiones del viaje con algunas variantes geográficas. En una dice que el mar lo devuelve a un misterioso puerto gordo, otra que lo devuelve a Nombre de Dios y Retrete y otra que lo devuelve a Portobelo”. Aunado a esto, el mencionado autor señala que no habido consistencia en la denominación de unidades de medición marítima (millas, leguas) por parte de los cronistas, dando esto lugar a que las denominaciones toponímicas o geográficas no coinciden entre sí. Lo cierto, es que la variación del nombre de Portobelo es una de las múltiples correcciones que hace De las Casas al texto colombino. Lo que pudo funcionar en este caso fue una geografía de referencia (Ruiloba 2001, lo que sugiere el autor es que ésta es una medida de aproximación al ubicar una zona geográfica. En cuyo caso particular, el navío de Colón, no se ubicaba en Portobelo, como se describe en las fuentes, sino en Nombre de Dios, por lo que propone este autor, dicho navío es correspondiente a la Vizcaína de Cristobal Colón.

Por otra parte, aunque los resultados científicos han sido escasos para este tipo de investigaciones, vale destacar que el Dr. Dominique Rissolo envió a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en el mes de julio del 2009 su informe técnico de prospección subacuática denominado: **“Resultados de reconocimientos Arqueológicos Subacuáticos, El Río Chagres, y el Arrecife Lajas, República de Panamá.** Este trabajo está avalado por especialistas de la Arqueología Subacuática: James Delgado (PH.D) y Frederick Hanselmann, (M.A). El estudio se realizó mediante tecnología geofísica para detección y controlada visualmente mediante monitoreo subacuático. Durante la prospección subacuática de Rissolo se presentaron algunos inconvenientes que afectaron en cierta medida los resultados del proyecto: “Los fuertes vientos del norte y las intensas mareas que estos provocan, impidieron que el equipo alcanzara su meta primaria: un estudio de aguas profundas a las afueras de la costa para localizar el barco a vapor Lafayette, el cual se quemó y hundió a las afueras del Chagres en 1851. El equipo se acercó a las orillas en aguas menos profundas, para proceder con un reconocimiento y evaluación de los recursos culturales sumergidos” (*Op. Cit.*).

#### **Planteamiento Metodológico de la prospección:**

Se implementaron dos fases:

1. **Documentación histórica antropológica y arqueológica:** en relación con Darién o al Gran Darién. Estas fuentes enriquecerían teóricamente el estudio de los datos arqueológicos investigados para futuros proyectos antropológicos. Además proporcionan un marco de referencia histórica.
2. **Prospección arqueológica: el trabajo de Campo:** Prospección superficial y sondeo. Registro de coordenadas por UTM (NAD 27 Canal Zone Panama), y WGS 84. registro fotográfico prospectivo. Las pruebas de sondeo se efectuaron a 50 cms de profundidad.

**Equipo y herramientas:** una (1) coa, un (1) GPS, una (1) cámara digital, escala, envoltorios, libretas de campo, grabadoras de voz.

## Resultados de Prospección Arqueológica

El terreno prospectado en el cual se insertará el cable de fibra óptica (para insertarse desde los márgenes del Mar Caribe) desde la costa o playa en María Chiquita, ocupa poco menos de 10 metros bajo superficie en el cual las aplicaciones de sondeo no arrojaron hallazgos arqueológicos en ninguna de estas. En observación superficial prospectiva; el tramo continuará a en estratos sub-superficiales hasta el área de casas (aún en orillas de playa) en abandono corregimiento (María Chiquita).



**Foto No. 1** Vista de tramo prospectado en el cual se instalará el cable Submarino.

Las coordenadas registradas durante la prospección fueron las siguientes:

Coordenadas en UTM NAD 27 Canal Zone Panama	Coordenadas en UTM WGS 84	Nomenclatura Y observaciones	Hallazgos Culturales
17 P 0636421 / 1043885	17 P 0636441 / 1044092	Entrada Cable Orillas de costa o Playa Sondeo de 0cm.50cm (arena)	Ninguno

Coordenadas en UTM NAD 27 Canal Zone Panama	Coordenadas en UTM WGS 84	Nomenclatura Y observaciones	Hallazgos Culturales
17 P 0636430 / 1043890	17 P 0636449 / 1044097	Mar Chiq 2 Orillas de costa o playa 0cm-50cm (arena)	Ninguno
17 P 0636424 / 1043872	17 P 0636444 / 1044079	Mar Chiq 3 Orillas de costa o playa 0cm-50cm (arena)	Ninguno
17 P 0636425 / 1043882	17 P 0636445 / 1044089	Mar Chi 4 Orillas de costa o playa (cerca de casas en abandono) 0cm-50cm (arena)	Ninguno
17 P 0636434 / 1043890	17 P 0636453 / 1044097	Cerámica 1 Sup Localizado superficialmente (playa )	1 fragmento de borde cerámico (condición erosionado) Movido por arrastre del mar.
17 P 0636428 / 1043856	17 P 0636448 / 1044063	Mar Chiq 5 Orillas de costa o playa (cerca de casas en abandono) 0cm-50cm (arena)	Ninguno

Coordenadas en UTM NAD 27 Canal Zone Panama	Coordenadas en UTM WGS 84	Nomenclatura Y observaciones	Hallazgos Culturales
17 P 0636815 / 1043889	17 P 0636836 / 1044096	Salida cable Continuo recorrido llegando hacia áreas habitacionales	Ninguno

El recorrido continúo desde las orillas de playa a casas en abandono por las constantes subidas de la marea. Sólo se localizó un fragmento cerámico (borde de vasija) posiblemente arrastrado por el fuerte oleaje de la playa.



**Foto No. 2** Observe el entorno humano cual alteró el tramo prospectado



**Foto No. 3** Punto de salida al mar en donde se instalará el cableado



**Foto No. 4** Área por donde pasará el cableado hacia interior del poblado de María Chiquita.



**Foto No.5** Hallazgo superficial de fragmento cerámico descontextualizado, y no identificado



**Foto No. 6** Sondeo en Coordenadas

17 P 0636421 / 1043885

( NAD 27 Canal Zone Panama)



**Foto No. 7** Sondeo en coordenadas

17 P 0636449 /

1044097 8 WGS 84)



**Foto No. 8** Sondeo en coordenadas

17 P 0636424 / 1043872 (NAD27

Canal Zone Panama)

## Consideraciones y Recomendaciones

Con excepción del fragmento cerámico localizado superficialmente, movido por el arrastre del oleaje, **no hubo hallazgos arqueológicos de consideración significativa** en el tramo prospectado del inicio de la instalación del cableado submarino.

Por otro, lado en superficies de la playa tampoco se localizaron hallazgos culturales o arqueológicos. Las partes prospectadas fueron tramos cortos en la orilla de playa en la cual se instalará el cableado de tubería sub-acuática. El tramo prospectado (de poco menos de 10 metros en la playa) dentro área del proyecto mantiene amplísima distancia de los complejos monumentales, y edificios históricos protegidos por las leyes 14 del 5 de mayo de 1982, y 91 de 1976.

No obstante, aún queda por considerar la posibilidad de hallazgos arqueológicos subyacentes en el lecho marino, por lo que en base a los antecedentes históricos dentro de esta zona caribeña **es posible la ubicación** de restos de naufragios coloniales en este polígono dada su convergencia con los naufragios localizados en área de Chagres (San Lorenzo) y en la Bahía de Portobelo, siendo que fueron aéreas caribeñas de constante trasiego marítimo comercial durante las colonias en el Istmo desde los siglos XVI, y XVII. Por consiguiente, dado que se realizaran profundas alteraciones tramos subacuáticos de Playa Chiquita, recomiendo que en virtud de **la Ley 32 del 2003: Por la cual se aprueba la Convención del Patrimonio Cultural Sub-acuático, hecha en Paris, el 2 de noviembre del 2001 (En Gaceta oficial 24773, publicada el 2 del 4 del 2003)**, se contrate los servicios de un **arqueólogo sub-acuático** que pueda prospectar el lecho marino subacuático a fin monitorear los tramos en los cuales se instalará el cableado submarino, esto a fin de colectar las evidencias arqueológicas que pudieran suscitarse durante las operaciones del proyecto, por lo tanto, sugiero se realice previo a la instalación del cableado subacuático. Sin embargo, dado que en Panamá no hay arqueólogos con esta especialidad, recomendaría la contratación de arqueólogos o antropólogos entrenados en monitoreo subacuático que ofrezcan este servicio, el cual deberá estar debidamente inscrito en la Lista de Antropólogos y Arqueólogos de la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico como lo dicta la **Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008**: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los

Estudios de Impacto Ambiental; y se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica subacuática tanto a la ANAM, como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

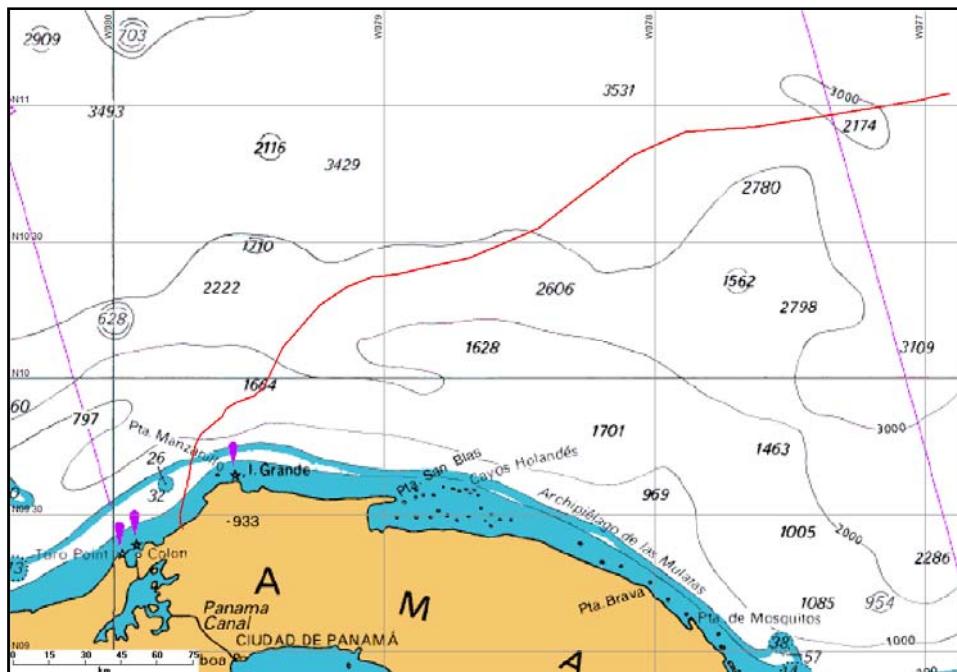
### **Bibliografía Consultada**

Biese, Leo 1964	“The Prehistoric of Panama Viejo”. <b>Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology</b> . Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	“Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology”. <b>Archaeology of Lower Central America</b> Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	<b>El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI.</b> Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	<b>Historia General de Panamá.</b> Centenario de la Republica de Panamá.
Cooke Richard 1973	“Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano”. <b>Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.</b> Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	“Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá”. <b>Boletín Museo del Oro.</b> No. 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	<b>Museo Antropológico Reina Torres de Araúz</b> (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de

	Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
Delgado James Dominique Rissolo Hanselmann Frederick 2009	<b>Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuaticos, el Rio Chagres, y el Arrecife Lajas, República de Panamá.</b> Informe Técnico al Instituto Nacional de Cultura
Drolet. R. Slopes 1980	<b>Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.</b> Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fernández Martín 1829	Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viajes menores y de Vespucio, población en Darien) (sic). Imprenta Madrid.
Fernández de Oviedo G. 1853	<b>Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano.</b> Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
Howe James 1977	“Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá”. <b>Revista Panameña de Antropología.</b> Año 2 No.2 dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	“Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)”. <b>Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002.</b> Patronato Panamá Viejo.
Mora Adrián 2009	<b>Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto.</b> (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.

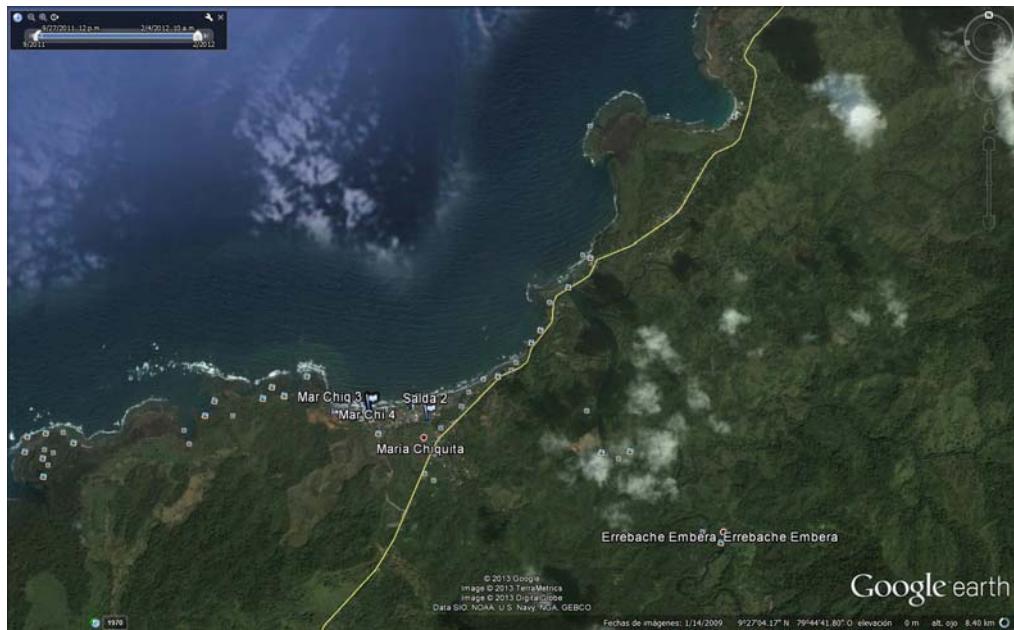
Romoli Kathleen 1987	<b>Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española.</b> Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
Ruiloba Rafael 2002	<b>Los Misterios de la Vizcaína o la Impugnación de la Historiografía (Evidencias, Hipótesis, y Conclusión).</b> Instituto Nacional de Cultura Editorial Mariano Arosemena
Santos Vecino G. 1989	<b>Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.</b>
Sigvald Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.

## **Anexo**



Plano A: Cableado Subacuático del Segmento 6 de PCCS.

Proporcionado por consultora



**Foto C.** Ubicación geográfica satelital del proyecto



**Foto D** La flecha blanca señala el punto aproximado por donde se instalará el cableado subacuático



**Foto E** Mayor acercamiento del punto para instalación de cable subacuático el cual entrará sub-superficialmente hacia interior del poblado de María Chiquita

ANEXO 5  
Encuestas Aplicadas

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Marea Blanca

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 23
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria ✓ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida ✓, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Taxista.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ \_\_\_\_\_ NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Así se puede mejorar la comunicación

Recomendaciones: Que le den oportunidad de trabajo

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Chiquita.

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 58
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria    b) Secundaria ✓ c) Universitaria    d) Técnica     
e) Otra    (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada:   , b) Unida ✓, c) Soltera   , d) Viuda
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Dependiente de cocinero.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ    NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico    TV    Radio    Amigo     
Vecino   , Reunión Comunitaria   , Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

a. A Favor: ✓ b. En Contra:   , c. Indeciso(a)    d. No Respondió:   

*Explique:* Es bueno para mejorar la comunicación

Recomendaciones: Permitir que los boleos de la gente de la Comunidad.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de **"Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"**. Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Obregón

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 49
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Cocinero

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de **"Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"** que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ  NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:
- b. En Contra: \_\_\_\_\_
- c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_
- d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Puede mejorar la costa de Costa Rica.

Recomendaciones: Que beneficien en algo a la Comunidad  
Escuelas y otros cosas.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Barra Chiquita

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 58
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Agrícola y Pescador Submarino

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ  NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Porque mejorará la Comunicación.

Recomendaciones: que no dañen la calle y poder  
hacerlo al frente del Comercio.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CEA

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa **Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich**. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Obra en ejecución

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 65
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria    b) Secundaria    c) Universitaria    d) Técnica ✓  
e) Otra    (Especifique)
4. Estatus Civil: a) Casada:   , b) Unida ✓, c) Soltera   , d) Viuda
5. Profesión o Actividad Económica que realiza

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa **Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich**  
SÍ    NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico    TV    Radio    Amigo     
Vecino   , Reunión Comunitaria   , Otros:   

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra:   , c. Indeciso(a)    d. No Respondió:

*Explique:* Porque es buen proyecto y vere que va a afectar.

Recomendaciones: Per dejan otros beneficios a la Comunidad.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, Cat. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Chiquito.

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 59
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida \_\_\_\_\_, c) Soltera , d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza albañil

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Mabia fabijo y es buen proyecto.

Recomendaciones: que no dañen la calle 7  
des fabijo.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Planta Olímpico.

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 48
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Obrero.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Aljororo la Comunicación.

Recomendaciones: Que no sea trabajo y que  
comforn gente de la Comunidad.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de **"Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"**. Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Playa Chiguita

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 52
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria ✓ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida ✓, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza albañil

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de **"Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"** que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ ✓      NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Porque el proyecto no afecta

Recomendaciones: Que le den algún beneficio a la comunitad.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de **"Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"**. Obra a realizarse por la empresa **Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich**. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Vería Chiquita

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 54
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria \_\_\_\_\_ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica ✓  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida ✓, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Soy docente.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de **"Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"** que será desarrollado por la empresa **Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich**  
SÍ ✓      NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓    b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Recibe mejor la comunicación en el país

*Recomendaciones:* Que se lleva operatividad de trámites designados dentro del la Comunidad.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Manta chirigote

Fecha: 28/10/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 37
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza auxiliar de cocina.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ        NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

a. A Favor: ✓ b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

Explique: La Comunicación es importante

Recomendaciones: Que si danan la cara la represen.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Chiquisapa

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 65
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria \_\_\_\_\_ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica ✓  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida ✓, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Jubilado

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ \_\_\_\_\_ NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Países ya le necesita la fibra óptica en Perú

*Recomendaciones:* Que trabajen más apoyo el tráfico

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Manta Chiquito.

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 54
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria \_\_\_\_\_ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica
- e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Otro de cosa.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*
- SÍ \_\_\_\_\_ NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Por que entre mejor comunicacion haya mejor para el pais.

Recomendaciones: \_\_\_\_\_

Que no dañen la calle, y lo hagan que le reparen bien

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Marta Chiquito.

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 56
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria \_\_\_\_\_ c) Universitaria  d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Funcionaria

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ  NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Pongo de necesita de este sistema para mejorar  
nuestra conexión a internet.

Recomendaciones:

Que ayudas con la limpieza de la playa  
Principalmente el Montículo donde entra  
el cable.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT.

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Obregón

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 48
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida , c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Quesa de casa.

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ  NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:
- b. En Contra: \_\_\_\_\_
- c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_
- d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Porque ese proyecto puede hacer algo de trabajo.

*Recomendaciones:* Que apoyen con la Croyezza la  
Playa.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria elrigarto

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 48
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida \_\_\_\_\_, c) Soltera , d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Obediente de todo

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ  NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Habrá Emplazamiento que puede bajar  
que le quiera que de la Comunidad  
para bajar.

Recomendaciones: que le quiera que de la Comunidad  
para bajar.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Angulo

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 81
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria  c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada:  b) Unida \_\_\_\_\_, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Retiro

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ  NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor:  b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Es un proyecto

Recomendaciones: Hacer bien los trabajos

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Maria Angulo

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 67
2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria    b) Secundaria    c) Universitaria    d) Técnica ✓  
e) Otra    (Especifique)
4. Estatus Civil: a) Casada:   , b) Unida ✓, c) Soltera   , d) Viuda
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Albañil / Pintor

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ ✓ NO

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico    TV    Radio    Amigo     
Vecino   , Reunión Comunitaria   , Otros:   

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra:   , c. Indeciso(a)    d. No Respondió:

*Explique:* La Fibra óptica ayudaría a mejorar la Comunicación.

Recomendaciones: Que ayude a la Comunidad en todo.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Barra Dragón.

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 60 2. Sexo M  
3. Escolaridad: a) Primaria ✓ b) Secundaria \_\_\_\_\_ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_  
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida ✓, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_  
5. Profesión o Actividad Económica que realiza Albañil

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "**Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino**" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
Sí \_\_\_\_\_ NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Todo proyecto trae progreso.

Recomendaciones: darle oportunidad de trabajo a la comunidad.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT

## PROYECTO:

### "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino"

#### Formato de Encuesta de Opinión Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente **Encuesta** tiene como objetivo obtener información que permita elaborar un perfil del encuestado(a), además de su opinión respecto al proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino". Obra a realizarse por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*. Favor responder las siguientes preguntas de manera clara, precisa.

*Se le agradece por su participación e información brindada.*

Área de Estudio: Manta Chigualco

Fecha: 28/12/13

#### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Edad 36
2. Sexo F
3. Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria ✓ c) Universitaria \_\_\_\_\_ d) Técnica \_\_\_\_\_  
e) Otra \_\_\_\_\_ (Especifique) \_\_\_\_\_
4. Estatus Civil: a) Casada: \_\_\_\_\_, b) Unida ✓, c) Soltera \_\_\_\_\_, d) Viuda \_\_\_\_\_
5. Profesión o Actividad Económica que realiza auxiliar de enfermería

#### II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO:

6. Tienen Usted conocimiento del proyecto de "Instalación de Sistema de Cableado de Fibra Óptica Submarino" que será desarrollado por la empresa *Alcatel-Lucent Submarine Networks of Greenwich*  
SÍ \_\_\_\_\_ NO ✓

*Si respondió que Sí, Cómo se enteró:* Periódico \_\_\_\_\_ TV \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Amigo \_\_\_\_\_  
Vecino \_\_\_\_\_, Reunión Comunitaria \_\_\_\_\_, Otros: \_\_\_\_\_

7. Luego de brindarle toda la información necesaria sobre el proyecto en estudio, determine, por favor, cuál es su posición frente al desarrollo de dicha obra.

- a. A Favor: ✓ b. En Contra: \_\_\_\_\_, c. Indeciso(a) \_\_\_\_\_ d. No Respondió: \_\_\_\_\_

*Explique:* Mejora la Convivencia para el desarrollo país

Recomendaciones: Que hagan los trabajos ser apetitosos  
los callos y los despidos de los  
comunidades.

## Fotos de las Encuestas







ANEXO 6  
Resultados del Laboratorio



**INFORME DE ANALISIS  
Agua de Mar**

**IAQ 889-2013**

<b>Usuario</b>	TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe		
<b>Fecha de Informe</b>	7 de enero de 2014		
<b>Fecha de Muestreo</b>	26 de diciembre de 2013		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Manual de Calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de Muestreo B. Procedimiento de Muestreo y Tratamiento de Muestras		
<b>Muestreo realizado por</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Lugar de Muestreo</b>	María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Luis López		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 47%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe Lab # 1710-13
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	2600
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	0
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe Lab # 1710-13
pH		4500-H <sup>+</sup> B	8,1
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	36890,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	1,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	52700,0
Turbidez	NTU	2130-B	1,6
Color		--	Incoloro
Olor		--	Inodoro
Salinidad	%	2520-D	3,1
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,3
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5210-B	<1,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-B	<2,0
DQO/DBO <sub>5</sub>	--	--	--
Cloruros	mg/L	4500Cl	18993,2
Sulfatos	mg/L	4500SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	2442,0
Fosfatos	mg/L	4500 P	<0,1
Nitratos	mg/L	4500NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,5
Nitritos	mg/L	4500NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	<0,001

IAQ 889-2013

**Lic. Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua de Mar**

**IAQ 889-2013**

<b>Usuario</b>	TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe		
<b>Fecha de Informe</b>	7 de enero de 2014		
<b>Fecha de Muestreo</b>	26 de diciembre de 2013		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Manual de Calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de Muestreo B. Procedimiento de Muestreo y Tratamiento de Muestras		
<b>Muestreo realizado por</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Lugar de Muestreo</b>	María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Luis López		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 47%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe Lab # 1710-13
Aceites y Grasas	mg/L	5520-B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe Lab # 1710-13
Calcio	mg/L	3500 Ca	440,9
Magnesio	mg/L	3500 Mg	1312,2
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Sodio	mg/L	3500Na	12345,6
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 1710-13	Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe. María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá		17P0636379 UTM1044384 N09°26'45.6" W079°45'27.7"

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

*IAQ 889-2013*  
**Lic. Enzo De Gracia**  
Químico-Idoneidad No.0540



**INFORME DE ANALISIS  
Agua de Mar**

**IAQ 889-2013**

<b>Usuario</b>	TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe		
<b>Fecha de Informe</b>	7 de enero de 2014		
<b>Fecha de Muestreo</b>	26 de diciembre de 2013		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Cerca a la costa		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Manual de Calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de Muestreo B. Procedimiento de Muestreo y Tratamiento de Muestras		
<b>Muestreo realizado por</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Lugar de Muestreo</b>	María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Luis López		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 47%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Lab # 1711-13
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	2000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	0
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Lab # 1711-13
pH		4500-H <sup>+</sup> B	8,1
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	36610,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	1,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	52300,0
Turbidez	NTU	2130-B	1,0
Color		--	Incoloro
Olor		--	Inodoro
Salinidad	%	2520-D	3,1
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500 O-G	8,3
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5210-B	<1,0
Demandra Química de Oxígeno	mg/L	5220-B	<2,0
DQO/DBO <sub>5</sub>	--	--	--
Cloruros	mg/L	4500Cl	18741,1
Sulfatos	mg/L	4500SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -E	2528,0
Fosfatos	mg/L	4500 P	<0,1
Nitratos	mg/L	4500NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,5
Nitritos	mg/L	4500NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -B	<0,001

IAQ 889-2013

**Lic. Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua de Mar**

**IAQ 889-2013**

<b>Usuario</b>	TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe		
<b>Fecha de Informe</b>	7 de enero de 2014		
<b>Fecha de Muestreo</b>	26 de diciembre de 2013		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Cerca a la costa		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Manual de Calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de Muestreo B. Procedimiento de Muestreo y Tratamiento de Muestras		
<b>Muestreo realizado por</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Lugar de Muestreo</b>	María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Luis López		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 47%	
<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Lab # 1711-13
Aceites y Grasas	mg/L	5520-B	<0,1
<b>Metales</b>	<b>Standard Method No.</b>		Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Lab # 1711-13
Calcio	mg/L	3500 Ca	420,8
Magnesio	mg/L	3500 Mg	1324,4
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	3500 Fe	<0,1
Sodio	mg/L	3500Na	12181,7
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 1711-13	Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Cerca a la costa. María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá		17P0636379 UTM1044844 N09°27'00.4" W079°45'27.6"

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

IAQ 889-2013  
Lic. Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540



Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Mojica  
San Fco. Panamá  
Tel.: 226-5936

**Anexos a  
Informe IAQ 889-2013**



**Tabla Comparativa-Agua de Mar**

**IAQ 889-2013**

<b>Usuario</b>	TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe			
<b>Fecha de Informe</b>	7 de enero de 2014			
<b>Fecha de Muestreo</b>	26 de diciembre de 2013			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Manual de Calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de Muestreo B. Procedimiento de Muestreo y Tratamiento de Muestras			
<b>Muestreo realizado por:</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Lugar de Muestreo</b>	María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Luis López			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C		H= 47%	
Parametros	Unidades	Resultado Lab # 1710-13	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	2600	<500	Excede la Norma
Coliformes Fecales	CFU/100mL	0	<50	Dentro de la Norma
pH		8,1	6.0-9.0	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	36890,0	<35000	Excede la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	1,0	<50.0	Dentro de la Norma
Conductividad	µS/cm	52700,0	--	--
Turbidez	NTU	1,6	<25.0	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	--	--
Olor		Inodoro	No perceptible	Dentro de la Norma
Salinidad	%	3,1	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,3	>4.0	Dentro de la Norma
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<1,0	<2	Dentro de la Norma
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<2,0	--	--
DQO/DBO <sub>5</sub>	--	--	--	--
Cloruros	mg/L	18993,2	--	--
Sulfatos	mg/L	2442,0	--	--
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,5	--	--
Nitritos	mg/L	<0,001	--	--
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<0.50	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	440,9	--	--
Magnesio	mg/L	1312,2	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	<0.50	Dentro de la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	<0,1	--	--
Sodio	mg/L	12345,6	--	--

\*Tabla 1. Anteproyecto de Normas de Calidad de Aguas Marinas y Costeras preparado para ANAM/DINAPROCA. 2006

Fuente: <http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Propuesta%20de%20Anteproyecto-%20Agua%20Definitivo.pdf>

IAQ 889-2013

**Lic. Enzo De Gracia**  
Químico-Idoneidad No.0540



**Tabla Comparativa-Agua de Mar**

**IAQ 889-2013**

<b>Usuario</b>	TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe			
<b>Fecha de Informe</b>	7 de enero de 2014			
<b>Fecha de Muestreo</b>	26 de diciembre de 2013			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de mar Punto medio Cable Submarino Caribe. Cerca a la costa			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Manual de Calidad de CIQSA PL-034 A. Plan de Muestreo B. Procedimiento de Muestreo y Tratamiento de Muestras			
<b>Muestreo realizado por:</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Lugar de Muestreo</b>	María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Luis López			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C		H= 47%	
Parametros	Unidades	Resultado Lab # 1711-13	Requisitos de Calidad*	Interpretación
Coliformes Totales	CFU/100mL	2000	<500	Excede la Norma
Coliformes Fecales	CFU/100mL	0	<50	Dentro de la Norma
pH		8,1	6.0-9.0	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	36610,0	<35000	Excede la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	1,0	<50.0	Dentro de la Norma
Conductividad	µS/cm	52300,0	--	--
Turbidez	NTU	1,0	<25.0	Dentro de la Norma
Color		Incoloro	--	--
Olor		Inodoro	No perceptible	Dentro de la Norma
Salinidad	%	3,1	--	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,3	>4.0	Dentro de la Norma
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<1,0	<2	Dentro de la Norma
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<2,0	--	--
DQO/DBO <sub>5</sub>	--	--	--	--
Cloruros	mg/L	18741,1	--	--
Sulfatos	mg/L	2528,0	--	--
Fosfatos	mg/L	<0,1	--	--
Nitratos	mg/L	0,5	--	--
Nitritos	mg/L	<0,001	--	--
Aceites y Grasas	mg/L	<0,1	<0.50	Dentro de la Norma
Calcio	mg/L	420,8	--	--
Magnesio	mg/L	1324,4	--	--
Hierro <sup>+2</sup>	mg/L	<0,1	<0.50	Dentro de la Norma
Hierro <sup>+3</sup>	mg/L	<0,1	--	--
Sodio	mg/L	12181,7	--	--

\*Tabla 1. Anteproyecto de Normas de Calidad de Aguas Marinas y Costeras preparado para ANAM/DINAPROCA. 2006

Fuente: <http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Propuesta%20de%20Anteproyecto-%20Agua%20Definitivo.pdf>

IAQ 889-2013

**Lic. Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**Imágenes del Monitoreo de Agua de Mar  
Para TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.  
Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe  
María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá  
El día 26 de diciembre de 2013**

**IAQ 889-2013**



**Toma de muestra de agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe**



**Toma de muestra de agua de mar Punto Medio Cable Submarino Caribe**



**Imagen de Ubicación Satelital de Sitios de Monitoreo  
Para TELEFONICA GLOBAL SOLUTIONS PANAMA, S.A.  
Proyecto de Soterrado de Cable Submarino para el área del Mar Caribe  
María Chiquita, Provincia de Colón, República de Panamá  
El día 26 de diciembre de 2013**

**IAQ 889-2013**



<b>Identificación</b>	<b>Ubicación Satelital</b>
Agua de mar Inicio Cable Submarino Caribe	17P0636379 UTM1044384 N09°26'45.6" W079°45'27.7"
Agua de mar Punto Medio Cable Submarino Caribe	17P0636379 UTM1044844 N09°27'00.4" W079°45'27.6"

**Fotografía: Google Earth**

## CADENA DE CUSTODIA

USUARIO: Sarmex Management, S.A.  
DIRECCIÓN: Panamá  
CONTACTO: Ing. Dagmar Hernández  
TELÉFONO: — FAX: —  
PROYECTO: Cable Submarino Caribe.  
UBICACIÓN: María Chiquita, Prov. de Colón.  
FECHA: 26-XI-2013.



## ANALISIS REQUERIDO

PAG: 1 DE: 1

Centro de Investigaciones Químicas, S.A.

Calle Andrés Mojica y  
Calle 78 San Francisco # 15  
Tel.: 226-5936  
Fax: 270-1339  
e-mail:soquib@wipet.com

split

Copia documental original

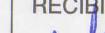
## COMENTARIOS ADICIONALES:

\* Dia Sicksals.

## CONDICION DE LA MUESTRA

- CONGELADA
- FRÍA
- TEMPERATURA AMBIENTAL

ENTREGADA

ENTREGADA:	FECHA:	RECIBIDO:	FECHA:
	26-12-13		26-12-13
	HORA:		HORA:
	1:40 pm		1:40 pm

ANEXO 7  
Fotos del área del proyecto

Fotos de la línea costera en María Chiquita, donde se aprecia que hay construcciones y basura. La estructura de cemento que se aprecia en las fotos es el lugar donde supuestamente entrarán o llegarán los cables.







16/1/2014 12:13

Lugar donde llegarán los cables a tierra.



16/1/2014 12:13



16/1/2014 12:12



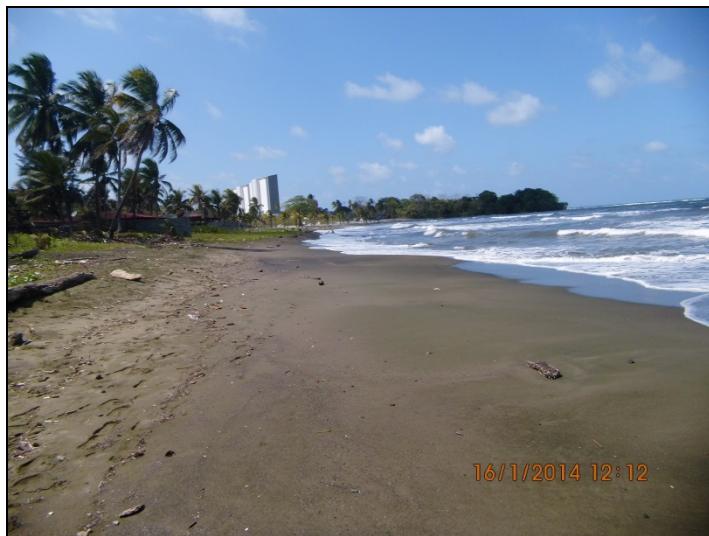
16/1/2014 12:12



16/1/2014 12:12



16/1/2014 12:12





16/1/2014 12:12



16/1/2014 12:12



16/1/2014 12:11



Fotos de la línea costera en María Chiquita, donde se aprecia que hay construcciones y basura. La estructura de cemento que se aprecia en las fotos es el lugar donde supuestamente entrarán o llegarán los cables.







Lugar donde llegarán los cables a tierra.





16/1/2014 12:12



16/1/2014 12:12



16/1/2014 12:12

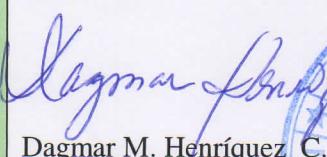
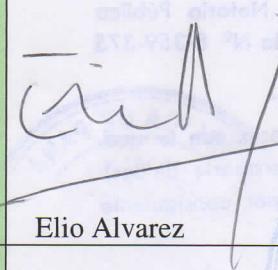
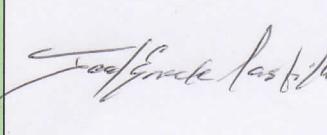
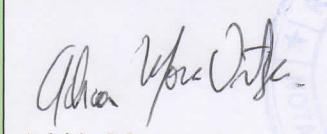
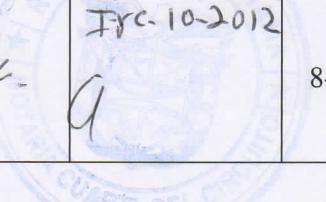






ANEXO 8  
Firmas Notariadas de los  
Profesionales

Tabla 12.1.2. Número de registro de consultores

	Nombre del Profesional	Nº de Registro en ANAM	Nº de cédula	Profesión / Temas
1.	Dagmar M. Henríquez C. 	IAR-068-2000 	6-57-2592	Coordinadora del EsIA Bióloga Descripción del área de influencia del proyecto Identificación de los impactos ambientales PMA.
2.	Elio Alvarez 	IAR-003-00 	9-125-379	Consultor colaborador de apoyo Ingeniero Forestal Resumen Ejecutivo Descripción del proyecto Identificación de los impactos ambientales PMA.
3.	Diana Arauz 		4-174-766	Consultora colaboradora de apoyo Ingeniera Oceanóloga Línea Base, Identificación de los impactos ambientales PMA
4.	Edgardo Muñoz		8-207-1518	Consultor colaborador de apoyo Lic. en Biología Línea Base, Identificación de los impactos ambientales PMA
5.	Joel Castillo 		4-186-558	Consultor colaborador de apoyo Lic. en Sociología Línea Base, Identificación de los impactos socioeconómicos ambientales PMA
6.	Adrián Mora 	Frcc-10-2012 	8-373-733	Consultor colaborador de apoyo Lic. en Antropología Desarrollo del informe Arqueológico